

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



N° 870.148

Classif. Internat.: H04B/605B/H04J

Mis en lecture le: 02-01-1979

Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;

Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;

Vu le procès-verbal dressé le 1er septembre 1978 à 14 h 30
au Service de la Propriété industrielle;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite: THEIMEG-ELEKTRONIKGERATE
GMBH & CO.,
Clörather Strasse, 3, 4060 Viersen 1 (Allemagne), (R.F.A.),

repr. par l'Office Hanssens S.P.R.L. à Bruxelles,

un brevet d'invention pour: Procédé de synchronisation de stations émettrices
fonctionnant en multiplex, en particulier pour la télécommande
d'objets mobiles,

(Inv.: H.-J. Wunderer et B. Plum),

qu'elle déclare avoir fait l'objet d'une demande de brevet
déposée en Allemagne (République Fédérale) le 6 septembre 1977,
n° P 27 40 068.6.

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et
périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit
de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 29 septembre 1978.

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE:

Le Directeur

A. SCHURMANS

B. 13792



PJW-4515.

✓

BREVET D'INVENTION.

Société dite :

THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

Procédé de synchronisation de stations émettrices fonctionnant
en multiplex, en particulier pour la télécommande d'objets mobiles.
=====

Inventeurs : Hans-Jürgen WUNDERER et Bernhard PLUM.

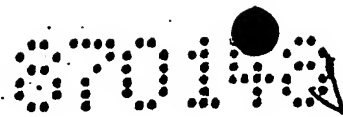
Convention Internationale - Priorité d'une demande de brevet
déposée en République Fédérale d'Allemagne le 6 septembre 1977
sous le N° P 27 40 068.6.

La présente invention se rapporte à un procédé de synchronisation de stations émettrices autonomes fonctionnant en multiplex dans le temps, sur un rang d'égalité, ces stations transmettant à une ou plusieurs stations réceptrices des informations sous forme de messages d'ordres à la même fréquence d'émission, à l'intérieur d'un cycle d'émission, chaque station émettrice comportant un récepteur prévu pour la réception de l'énergie haute fréquence émise par des autres stations émettrices associées et d'une caractéristique d'identification coordonnant la station réceptrice, et la présente invention se rapporte également à un dispositif de mise en oeuvre de ce procédé.

De tels procédés et dispositifs sont appliqués en particulier à la télécommande de locomotives, à des dispositifs de déchargement et à d'autres objets mobiles similaires.

Pour la classification du message d'ordre comportant, outre l'information de commande, au moins une information d'adresse, sous forme d'un train d'impulsions digitales des différentes stations émettrices à l'intérieur d'un programme séquentiel fixe dans le temps, il est préconisé dans la demande de brevet allemand 2 211 313 de prévoir dans les différentes stations émettrices des circuits temporisés à constantes de temps échelonnées, qui sont automatiquement synchronisés à leur état zéro lorsque dans les stations émettrices un détecteur de fréquences acoustiques détecte la fin d'un groupe de fréquences acoustiques déterminées présent dans chaque bloc d'ordre, et lorsque simultanément des dispositifs d'évaluation de champ déterminent la présence d'un signal de champ reçu actionnant la réception d'une porteuse à haute fréquence. Pour pouvoir commuter en position "réception", le donneur d'ordres doit attendre jusqu'à ce que la constante de temps de son circuit temporisateur soit écoulée et qu'à cet instant une porteuse à haute fréquence ne soit pas fournie.

Afin de pouvoir procéder à une telle synchronisation, ou mieux à une telle coordination, un cycle d'émission comportant la totalité du programme séquentiel doit être terminé. Si l'on réunit par exemple dix stations émettrices fonctionnant à la même fréquence d'émission en un système, par exemple la deuxième station émettrice du système doit attendre pour émettre jusqu'à ce que le temps d'émission de la station en train d'émettre, par exemple la quatrième, ainsi que celui de la station suivante, soit écoulé, qu'ait lieu la remise à zéro du circuit temporisé, et que son temps de temporisation soit écoulé jusqu'à l'accomplissement de la deuxième étape de la séquence prévue avant que l'état d'entrée ou d'introduction de la station émettrice, par exemple un ordre en attente pour l'objet à commander, puisse être transmis. De cette façon, une relativement grande



pr portion de temps d'émission reste inutilisée pour la transmission d'informations. La synchronisation est également rendue difficile par le fait que les objets mobiles à commander et leurs stations émettrices présentent pendant leur fonctionnement des éloignements mutuels différents, c'est-à-dire, étant donné leur faible puissance d'émission, qu'ils sont ou non en contact radio entre eux, ces stations émettrices pouvant également être perturbées par des rayonnements étrangers d'énergie à haute fréquence.

La synchronisation, c'est-à-dire l'introduction dans le programme séquentiel prédéterminé des différentes stations émettrices d'un système peut également être perturbée ou même être rendue tout à fait impossible lorsqu'il ne s'établit pratiquement aucun contact radio entre les différentes stations émettrices, sauf pour quelques stations émettrices, lorsqu'une autre station émettrice est en train d'émettre et ne peut de son côté établir avec lesdites stations émettrices aucun contact radio.

Lors de l'émission mutuelle de ces deux stations émettrices, les stations émettrices qui peuvent être atteintes en commun par elles, peuvent le cas échéant, être presque continuellement bloquées ou au moins être perturbées dans le processus de synchronisation jusqu'au point que l'on ne puisse obtenir un rangement sans équivoque des messages d'ordres à transmettre par les différentes stations émettrices en un programme séquentiel assurant une transmission sûre des messages d'ordres.

Ceci est d'autant plus valable lorsqu'un système comporte un grand nombre de stations émettrices établissant entre elles le contact radio par groupes, les groupes ne pouvant établir entre eux de contacts radio. Etant donné qu'il n'est prévu aucune station principale ou directrice pour assurer la synchronisation, il se forme des systèmes de stations émettrices fonctionnant selon des programmes séquentiels fixes différents, ce qui fait que lors de la mise en fonctionnement d'un émetteur d'une station émettrice se trouvant à l'extérieur de la zone d'influence d'un système, ou bien lors du changement de l'emplacement d'une station émettrice d'un système vers un autre, il surgit des problèmes de synchronisation considérables.

La présente invention a pour objet un procédé et un dispositif de mise en oeuvre du procédé permettant de réaliser plus rapidement qu'auparavant la synchronisation, par conséquent le rangement des stations émettrices de tels systèmes de transmission de signaux fonctionnant sur une seule fréquence d'émission, en un programme séquentiel.

La présente invention a également pour objet un tel procédé et un tel dispositif pour lesquels, dans le cas de changements d'emplacement des stations émettrices de tels systèmes de transmission de signaux, lors

SECRET

d'une réception double, c'est-à-dire d'une réception simultanée de deux stations émettrices qui sont encore en contact radio, ou bien lors de la réception d l'énergie haute fréquence de stations émettrices fonctionnant selon un programme séquentiel différent de leur programme séquentiel propre, on puisse assurer la synchronisation sûre et rapide des différentes stations émettrices avec le minimum possible de moyens.

Partant d'un procédé du type précité, la présente invention résoud le problème précité grâce au fait que dans les stations émettrices reçues, en utilisant la caractéristique d'identification, on compare les cycles d'émission des stations émettrices en train d'émettre avec le cycle d'émission propre, et lors de l'apparition ou de la constatation d'une différence, un cycle d'émission est adapté à un autre.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, on mémorise séparément les cycles d'émission des stations émettrices en train d'émettre se trouvant en synchronisme et en asynchronisme par rapport au cycle d'émission propre, et lors de la prépondérance des stations émettrices asynchrones, on adapte le cycle d'émission particulier au cycle d'émission asynchrone.

De cette façon, on réalise non seulement une synchronisation des stations émettrices en état de réception à l'intérieur du cycle du système déjà en train de se dérouler, mais également il se produit pour un groupe de stations émettrices un basculement de synchronisation à la façon d'une réaction en chaîne dès que la première station émettrice subit un basculement de synchronisation. De cette façon, on supprime les temps d'attente pour la remise à zéro et la répétition du processus de temporisation des circuits temporisés, ce qui permet d'obtenir une grande densité d'informations entre chacune des différentes stations émettrices et chacun des objets pilotés par lesdites stations, ainsi qu'un fonctionnement sur un grand espace grâce à de tels systèmes de transmission d'ordres.

Pour savoir si la station émettrice en train de recevoir se trouve dans le programme séquentiel ou non, et le cas échéant pour connaître le classement dans un programme séquentiel prédéterminé on réalise des mesures internes au sein de chaque station émettrice et on obtient déjà des résultats sans équivoque lorsque seulement deux stations émettrices ont entre elles un contact radio. Cette synchronisation est donc réalisée également lorsqu'une station émettrice ne se trouvant pas en contact radio jusqu'alors avec les stations émettrices déjà synchronisées "pénètre" dans le cycle d'émission existant ; une synchronisation a alors lieu obligatoirement car déjà lors de l'établissement du premier contact radio la station émettrice est synchronisée de façon interne lorsque la synchronisation

manque, et est introduite sans joint dans le cycle d'émission respectif.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, la mémoire recevant les stations émettrices synchronisées est effacée à la fin de chaque cycle d'émission, et la mémoire recevant les stations fonctionnant en asynchronisme n'est effacée que lorsqu'aucune station émettrice fonctionnant en asynchronisme n'est plus reçue.

Selon un autre mode de réalisation préféré de l'invention, lors de la synchronisation sur d'autres cycles d'émission pendant la transmission du message d'ordres suivant, on envoie en plus un ordre spécial forçant toutes les stations émettrices en train de recevoir à accorder leur cycle d'émission au cycle d'émission de la station émettrice émettant l'ordre spécial.

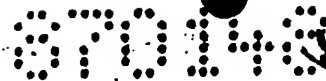
De cette façon, un plus petit groupe de stations émettrices ou une seule station émettrice subit à chaque fois un basculement de synchronisation provoqué par le groupe à plus grand nombre de stations émettrices, ce qui empêche une synchronisation non planifiée dans un sens et dans l'autre.

Selon une autre caractéristique de l'invention, un dispositif de mise en oeuvre du procédé conforme à la présente invention est caractérisé par le fait que l'on branche entre un élément ET et un récepteur haute fréquence un dispositif comparateur pour déterminer une différence entre les cycles d'émission propres et les cycles d'émission déterminés à partir des messages d'ordre reçus par les autres stations émettrices, et par le fait qu'il comporte un dispositif de basculement se déclenchant à l'apparition d'une différence pour prendre en charge une caractéristique d'identification modifiant le cycle d'émission propre.

De préférence, le dispositif comparateur comporte à chaque fois un compteur recevant les caractéristiques d'identification des stations émettrices se trouvant à l'état de réception, caractéristiques d'identification se trouvant en synchronisme et en asynchronisme par rapport au cycle d'émission propre, ainsi qu'un comparateur branché en aval des compteurs pour déterminer la prédominance des stations émettrices se trouvant en synchronisme ou en asynchronisme, et le dispositif de basculement est un élément ET agissant sur le compteur en anneau, ledit élément ET recevant la caractéristique d'identification reçue ainsi que les résultats de comparaison et d'évaluation.

La présente invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée d'un mode de réalisation pris comme exemple non limitatif et illustré par le dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est un bloc diagramme schématique d'un groupe de n stations émettrices et réceptrices ;



- la figure 2 est un bloc diagramme de l'une des stations émettrices de la figure 1 ;

- la figure 3 est un diagramme, en fonction du temps, des impulsions de cinq stations émettrices d'un système de transmission fonctionnant sur la même fréquence d'émission; et,

- la figure 4 est un diagramme, en fonction de temps, des impulsions d'un message d'ordres émis par l'une des stations émettrices.

Chaque station émettrice A à N d'un système de transmission fonctionnant en multiplex dans le temps sur une fréquence d'émission unique comporte, comme on le voit sur la figure 1, du côté entrée, un dispositif 1 d'entrée de données, un convertisseur parallèle-série 2 et un émetteur à haute fréquence 3 relié à une antenne d'émission 4. Du côté réception, chaque station émettrice comporte un récepteur à haute fréquence 6 relié à une antenne de réception 5 et à un convertisseur série-parallèle 7. En outre, on prévoit un bloc de commande 8 qui est relié, du côté entrée, au convertisseur 7 série-parallèle et au dispositif d'entrée de données 1, ledit bloc de commande 8 pilotant, du côté sortie, l'émetteur à haute fréquence 3.

Les stations réceptrices A à N disposées dans les objets mobiles à télécommander comportent à chaque fois un récepteur à haute fréquence 12 pourvu d'une antenne 11, et un convertisseur série-parallèle 13 relié à un bloc d'ordres 14 et à un dispositif 15 de traitement d'adresses. Par l'intermédiaire du bloc d'ordres 14, on réalise la transmission d'un ordre, par exemple la commutation d'un relais, à un objet à télécommander, par exemple une locomotive.

Chaque station émettrice et réceptrice est réalisée de la même façon et comporte la même circuiterie. En principe, le nombre des stations émettrices et réceptrices d'un système de transmission fonctionnant à une fréquence de transmission n'est pas limité, et dans la présent exemple de réalisation on a prévu seulement cinq stations émettrices et réceptrices.

Afin que ces stations émettrices puissent transmettre des ordres, des données et des signaux similaires, sur la même fréquence d'émission aux stations réceptrices qui leur sont associées, on attribue à chaque émetteur de chaque station émettrice un temps d'émission constant déterminé à l'intérieur d'un programme séquentiel, tandis que l'état du dispositif 1 d'entrée ou d'introduction de données est exploré et est transmis en tant que bloc d'informations à la station réceptrice de l'objet à télécommander. Une transmission a eu lieu, comme on le voit sur la figure 3, cycliquement selon des intervalles de temps déterminés de façon précise, 1 temps de transmission aussi bien que le temps de pause se trouvant entre deux

0
37014

séquences de transmission étant constants. Le temps de pause se règle sur le nombre d'émetteurs de signaux appartenant à un système selon la formule $t_p = t_u \cdot (n - 1)$, t étant la durée de la pose, t_u étant le temps de transmission, et n le nombre de stations émettrices appartenant à un système.

- 5 Par conséquent, un cycle d'émission du système de transmission décrit comprend les cinq temps ou séquences de transmission consécutifs t_u des cinq stations émettrices. Le bloc d'informations émis pendant un temps de transmission t_u , qui peut également être désigné par message d'ordres, a la structure ou composition représentée sur la figure 4. Une longueur de mot
- 10 L.M. remplissant le temps de transmission t_u comprend au début et à la fin de chaque partie de synchronisation, une partie d'adresse, et une partie d'information.

- Pour la commutation consécutive des différents émetteurs ne comportant entre eux aucune liaison galvanique et faisant partie des stations
- 15 émettrices, on a prévu un circuit de commande 8 dans chacune des différentes stations émettrices. Le circuit de commande 8 comporte, comme on l'expliquera ci-dessous en référence à la figure 2, dans le cas le plus simple, un compteur en anneau synchronisé par un générateur de signaux d'horloge et comportant une entrée parallèle et une sortie branchée de façon fixe.
- 20 Le nombre de positions de chaque compteur en anneau de chacune des différentes stations émettrices est identique au nombre de stations émettrices appartenant au système de transmission. La sortie du compteur en anneau correspond à la caractéristique d'identification de la station émettrice qui reçoit le signal de validation d'émission au cours du programme séquentiel.
- 25 Dans le but de disposer ou de ranger dans le programme séquentiel le cycle d'émission, la sortie du compteur en anneau est comparée à la caractéristique d'identification fixe de la station émettrice. Lorsque le pas du compteur correspond à la caractéristique d'identification fixe propre à la station émettrice, il y a émission d'un message d'ordres par l'intermédiaire d'un émetteur à haute fréquence.
- 30

On va maintenant décrire en détail, en référence à la figure 2, la circuiterie d'une station émettrice.

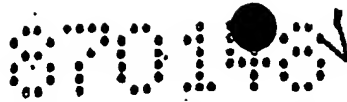
- Afin de pouvoir déterminer si la station émettrice a la permission d'émettre un message d'ordres incident à l'intérieur du laps de temps
- 35 qui lui est imparti dans son propre programme séquentiel, via le canal de transmission commun, ou si un basculement de synchronisation de son laps de temps doit être accompli sur l'autre cycle de transmission, dont les caractéristiques d'identification sont écoutées par la station émettrice via son récepteur à haute fréquence, le bloc de commande 8 comporte un
- 40 comparateur 20, suivi d'un compteur en anneau 21 du type décrit ci-dessus.



une logique de commande 22 en aval du compteur en anneau et un autre comparateur 23 qui est suivi d'un élément ET 25. En outre, on prévoit un circuit 26 représentant ou fabriquant la caractéristique d'identification et qui est relié au comparateur 23. En outre, on branche en aval du comparateur 20, par l'intermédiaire d'un conducteur 27, un compteur 29 pour recevoir les stations émettrices en train d'émettre selon le même programme séquentiel que la station émettrice considérée, et l'on branche également en aval dudit comparateur 20, par l'intermédiaire d'un conducteur 28, un compteur 30 pour recevoir des stations émettrices en train d'émettre selon un autre programme séquentiel et on branche un troisième comparateur 31 en aval des compteurs 29 et 30.

La sortie 32 du comparateur 31 est reliée à une porte ET 33, au convertisseur parallèle-série 2 du dispositif 1 d'entrée de données, ainsi qu'à la logique de commande 22. De la logique de commande 22 partant des conducteurs 35 et 36 de remise à l'état initial des compteurs 29 et 30 respectivement. Le conducteur 32 est également relié à la logique de commande 22 et à la porte ET 33 dont la troisième entrée est alimentée, via une conduite 37, par le convertisseur série-parallèle 7. Par l'intermédiaire d'un conducteur 38, le compteur en anneau 21 est relié au comparateur 23. La porte ET 25 est reliée par un conducteur 39 au comparateur 23, et d'autre part, une autre entrée de la porte ET 25 est reliée par l'intermédiaire d'un conducteur 40 à la sortie du convertisseur parallèle-série 2.

Dans le comparateur 20, la caractéristique d'identification A reçue par l'intermédiaire du récepteur haute fréquence 6, c'est-à-dire l'adresse d'une station émettrice déjà en train d'émettre, est comparée à la caractéristique d'identification B à obtenir dans le programme séquentiel propre de l'émetteur considéré, ladite caractéristique d'identification B étant matérialisée par l'état de comptage instantané du compteur en anneau 21, ledit comparateur 20 déterminant alors si la station émettrice reçue émet en synchronisme ou en asynchronisme avec l'émetteur considéré. Les stations émettrices synchrones reçues pendant un cycle d'émission synchronisent par valeurs supérieures le compteur 29 qui est ramené à l'état initial après l'expiration de chaque cycle d'émission par la logique de commande 22, par l'intermédiaire du conducteur 35. Toutes les stations émettrices asynchrones reçues pendant ce temps parviennent sur le compteur 30 qui n'est remis à zéro par le conducteur 36 que lorsqu'aucune adresse asynchrone n'est reçue pendant un cycle d'émission. Le comparateur 31 détermine alors si l'état de comptage C est égal à l'état de comptage D. Dès qu'il détermine que D est supérieur à C, il produit un signal de sortie qui est envoyé par l'intermédiaire du conducteur 32 à la porte ET 33, à la



logique de commande 22 et au convertisseur par parallèle-série 2. Tant que la porte ET 33 reçoit des signaux d'entrée simultanément par la conduite 37, en correspondance avec l'application d'une adresse d'une station émettrice reçue, par la conduite 28, en correspondance avec l'application d'une station émettrice reçue asynchrone, et par la conduite 32, en correspondance avec le fait que la pluralité des stations émettrices reçues se trouve dans un cycle d'émission en asynchronisme par rapport au programme séquentiel propre, le signal de sortie qui est alors produit par la porte ET 33 est envoyé au compteur en anneau 21 via une porte OU 42 et un conducteur 34', sous le pilotage de la logique de commande 22, commande l'inscription de la nouvelle adresse se présentant à la sortie du convertisseur série-parallèle 7, ce qui provoque un basculement de synchronisation de la station émettrice sur le nouveau programme séquentiel. Ce basculement de synchronisation signifie ici que le compteur en anneau 21, par l'inscription parallèle de la nouvelle adresse asynchrone se présentant à la sortie du convertisseur série-parallèle 7, est forcé à une autre position de comptage correspondant au programme séquentiel asynchrone.

De cette façon, on obtient que le système de transmission d'ordres passe, avec un plus petit nombre, par exemple deux stations émettrices fonctionnant mutuellement en synchronisme, vers le système de transmission d'ordres à plus grand nombre, par exemple de quatre stations émettrices fonctionnant en synchronisme mutuel.

Le signal de sortie du compteur en anneau 21, correspondant aux caractéristiques d'identification de la station émettrice faisant partie du système, arrive par un conducteur 38 dans un comparateur 23 (signal d'entrée F du comparateur 23) où il est comparé à la caractéristique d'identification 26 fixe propre à la station (signal d'entrée E du comparateur 23).

Dès que les deux signaux d'entrée du comparateur 23 sont en concordance, c'est-à-dire lorsque $E = F$, la porte ET 25 est ouverte par l'intermédiaire du conducteur 39 venant de la sortie du comparateur 23, et il apparaît à la sortie de ladite porte ET 25 le message d'ordres du convertisseur parallèle-série 2, ce message étant rayonné dans l'espace par l'émetteur à haute fréquence 3 via l'antenne correspondante 4.

Après le basculement de synchronisation d'une station émettrice, toutes les autres stations émettrices d'un système de transmission d'ordres, qui auparavant, émettaient selon le même programme séquentiel, peuvent aussitôt également être forcées vers le nouveau programme séquentiel.

A cet effet, il est nécessaire, dès que le compteur en anneau 2' a subi un basculement de synchronisation, d'envoyer, via le conducteur 32, un signal particulier (basculement de synchronisation) avec le message d'ordre normal,

à l'aide du convertisseur parallèle-série 2.

Toutes les autres stations émettrices qui reçoivent ce message d'ordre traitent cet ordre de façon non représentée en détail et commutent, en passant par une fonction OU (conducteur 37 porte OU 42), pour envoyer
 5 directement par le conducteur 34 l'adresse présente à la sortie du convertisseur série-parallèle 7 sur le compteur en anneau 21. De cette façon, il se produit, selon un ordre prépondérant, un basculement de synchronisation immédiat sur la position reçue, par l'intermédiaire des deux compteurs 29 et 30 suivis du comparateur 31, à la réception de l'ordre "basculement de
 10 synchronisation". Par contre, si on reçoit simplement des stations émettrices se trouvant à l'intérieur du programme séquentiel proprement dit, le basculement de synchronisation prescrit est annulé, et il se produit, par l'intermédiaire de la porte ET 25, l'émission, par la conduite 40, d'un message d'ordre se présentant dans le dispositif d'entrée de données 1,
 15 dès que l'on a déterminé, par l'intermédiaire du comparateur 23 la correspondance entre l'adresse fournie par le compteur en anneau 21 et l'adresse propre fournie par l'unité de commutation 26, c'est-à-dire qu'il apparaît sur le conducteur 39 un signal de sortie $E = F$.

REVENDICATIONS

1. Procédé de synchronisation de stations émettrices autonomes fonctionnant en multiplex dans le temps sur un rang d'égalité et permettant d'envoyer à une ou plusieurs stations réceptrices des informations sous
5 forme de messages d'ordres sur la même fréquence d'émission à l'intérieur d'un cycle d'émissions, chaque station émettrice comportant un récepteur pour la réception de l'énergie à haute fréquence émise par les autres stations émettrices faisant partie du même système, et une caractéristique d'identification coordonnant la station réceptrice,
10 caractérisé par le fait que l'on compare dans les stations émettrices en train de recevoir, en utilisant la caractéristique d'identification, le cycle d'émission des stations émettrices en train d'émettre avec le cycle d'émission propre, et qu'à l'apparition d'une différence, on adapte un cycle d'émission à un autre cycle.
- 15 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on mémorise séparément les cycles d'émission se trouvant en synchronisme et en asynchronisme par rapport au cycle d'émission propre, et que lorsqu'il y a prépondérance des stations émettrices se trouvant en asynchronisme, le cycle d'émission propre est adapté au cycle d'émission se trouvant en asyn-
20 chronisme.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que le dispositif de mémorisation recevant les stations émettrices se trouvant en synchronisme est effacé à la fin de chaque cycle d'émission, et que le dispositif de mémoire recevant les stations
25 émettrices se trouvant en asynchronisme n'est effacé que lorsqu'aucune station se trouvant en asynchronisme n'est plus reçue.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que lorsqu'il y a synchronisation sur un autre cycle d'émission, on émet un ordre spécial concurremment avec l'émission du message
30 d'ordre suivant, ledit ordre spécial forçant toutes les stations émettrices en train de recevoir à adapter leur cycle d'émission au cycle d'émission de la station émettrice émettant ledit ordre spécial.
5. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, et comportant un émetteur à haute fréquence piloté par l'inter-
35 médiaire d'une porte ET, un récepteur haute fréquence suivi d'un convertisseur série-parallèle, un dispositif d'entrée ou d'introduction de données agissant sur un convertisseur parallèle-série et un circuit de commande synchronisé par un générateur de signaux d'horloge pour le traitement d'inf rmatons et pour la détermination du programme séquentiel du cycle
40 de l'émission à partir des propres caractéristiques d'identification reçues

ladite porte ET étant attaquée par ledit dispositif d'introduction de données et par ledit circuit de commande,

caractérisé par le fait que l'on branche entre la porte ET et le récepteur à haute fréquence un dispositif comparateur pour déterminer une différence entre le cycle d'émission propre et le cycle d'émission déterminé à partir des messages d'ordres reçus des autres stations émettrices, et par le fait qu'il comporte un dispositif de basculement entrant en action à l'apparition d'une différence pour prendre en charge une nouvelle caractéristique d'identification modifiant le cycle d'émission propre.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le dispositif comparateur comporte des compteurs recevant chacun les caractéristiques d'identification des stations émettrices en train de recevoir, lesdites caractéristiques se trouvant en synchronisme et en asynchronisme par rapport au cycle d'émission propre, ainsi qu'un comparateur branché en aval des compteurs pour déterminer la prépondérance des stations émettrices se trouvant en synchronisme ou en asynchronisme, et par le fait que le dispositif de basculement est une porte ET agissant sur le compteur en anneau, ladite porte ET recevant la caractéristique d'identification reçue et les résultats de la comparaison et de l'appréciation.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3, 5 ou 6, caractérisé par le fait que lesdits compteurs sont reliés, par l'intermédiaire de conducteurs de remise à l'état initial, à une logique de commande.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé par le fait que l'ordre de basculement émis par l'intermédiaire du comparateur est envoyé par l'émetteur à haute fréquence en passant par le convertisseur parallèle-série du dispositif d'introduction des données, et par la porte ET.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé par le fait que la position de commutation du compteur en anneau synchronisé par une fréquence d'horloge fixe est influencée, via une porte OU, soit par la sortie de la porte ET alimentée par ledit dispositif d'appréciation, soit par la caractéristique d'identification reçue, ledit dispositif d'appréciation comportant notamment lesdits compteurs recevant les caractéristiques d'identification se trouvant en synchronisme et en asynchronisme, ainsi que ledit comparateur qui leur fait suite, lesdites caractéristiques d'identification reçues passant par ledit convertisseur série-parallèle.

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, caractérisé par le fait que ladite logique de commande est attaquée aussi, bien par ledit compteur en anneau que par les dispositifs comparateurs et

12 870148

comporte une liaison au comparateur pour la détermination de l'instant d'émission.

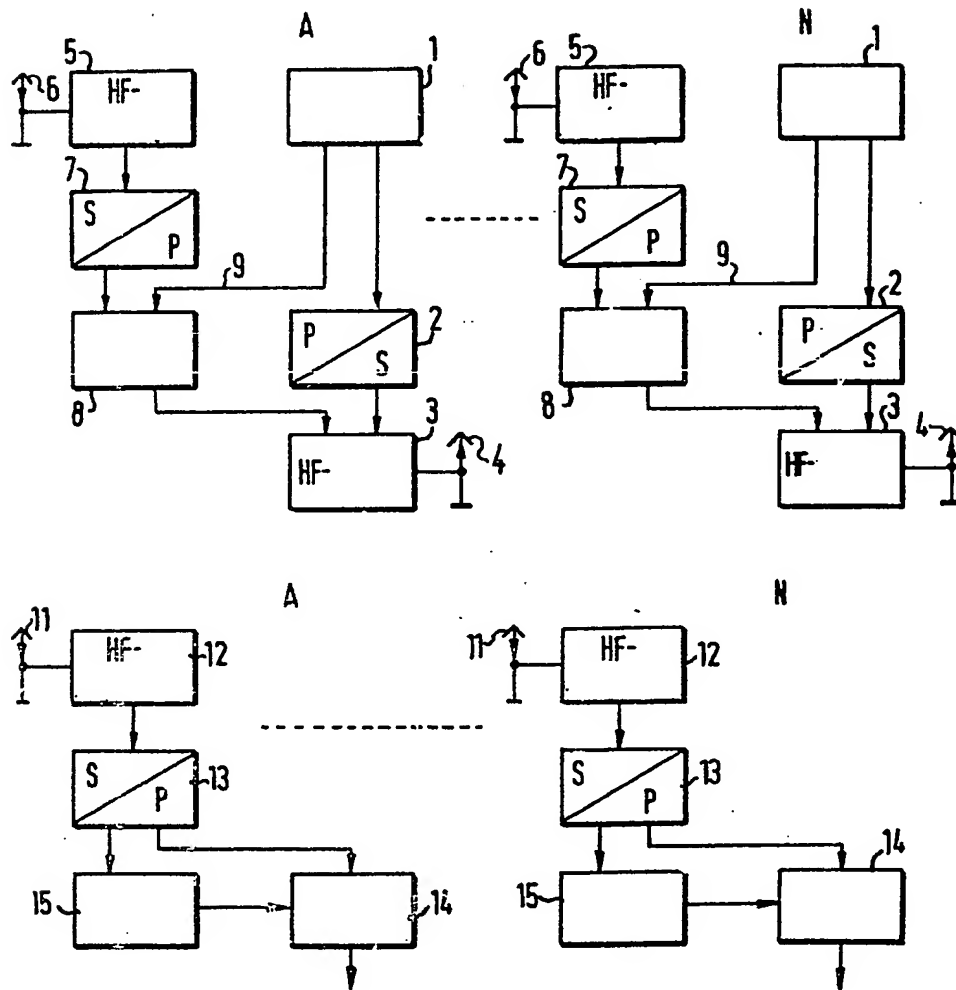
Bruxelles, le 1er septembre 1970.
P. Pon. Société dite :
THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH. & Co.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'P. Pon.', written over a horizontal line.

870148

Société dite : THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

Fig.1

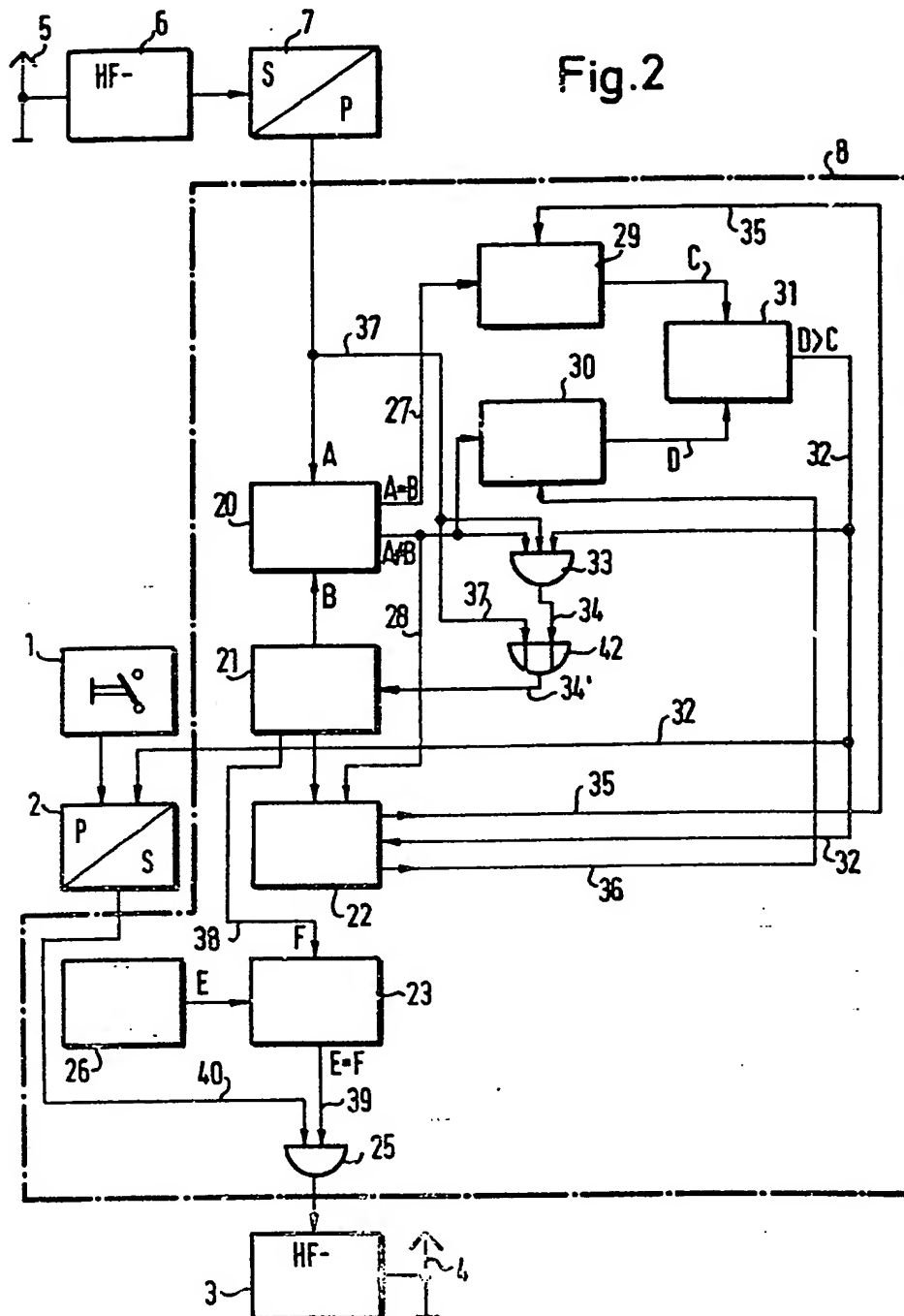


Bruxelles, le 1er septembre 1978.
P. Don. Société dite :
THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

[Signature]

870148

Société dite : THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.



Bruxelles, 1 1er septembre 1978.
P. Pon. Société dite :
THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

870148

Société dite : THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

Fig.3

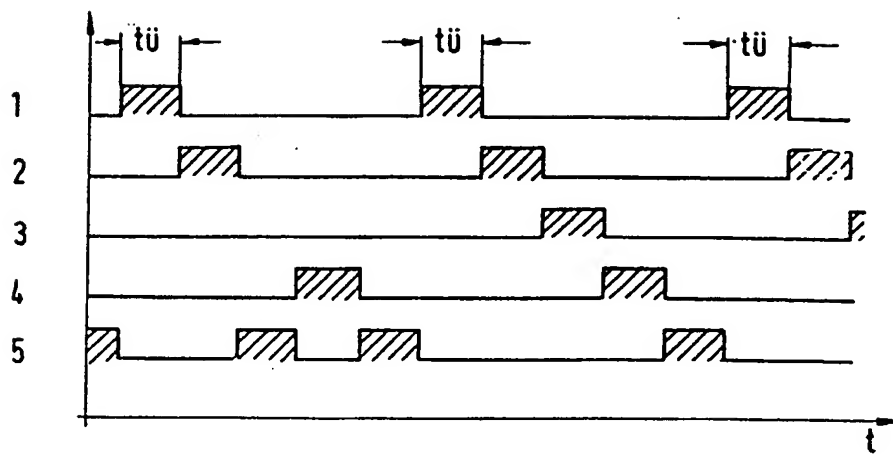
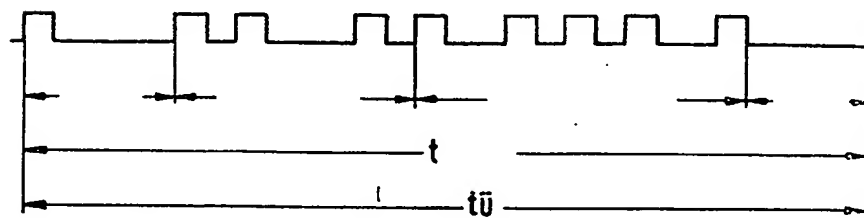


Fig. 4



Bruzelles, le 1er septembre 1978.
P. Fon. Société dite :
THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

[Handwritten signature]



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

N° 870.149

Classif. Internat.: H04B/605B/H 4J

Mis en lecture le: 02-01-1979

Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;

Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle;

Vu le procès-verbal dressé le 1er septembre 1978 à 14h 30

au Service de la Propriété industrielle;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite: THEIMEG-ELEKTRONIKGERATE

GMBH & CO.,

Clörather Strasse 3, 4060 Viersen (Allemagne), (R.F.A.),

repr. par l'Office Hanssens S.P.R.L. à Bruxelles,

un brevet d'invention pour: Procédé et dispositif de transmission de messages d'ordres en multiplex dans le temps sur une seule fréquence porteuse,

(Inv.: B. Plum et H.-J. Wunderer),

qu'elle déclare avoir fait l'objet d'une demande de brevet déposée en Allemagne (République Fédérale) le 15 septembre 1977, n° P 27 41 584.5.

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeure joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 29 septembre 1978.

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE:

Le Directeur

A. SCHEURMANS

013793

870199

4

BREVET D'INVENTION.

Société dite : THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

"Procédé et dispositif de transmission de messages
d'ordres en multiplex dans le temps sur une seule
fréquence porteuse"

Inventeurs : Bernhard PLUM et Hans-Jürgen WUNDERER.

Priorité d'une demande de brevet déposée en République
Fédérale d'Allemagne le 15 Septembre 1977
sous le n° P 27 41 584.5

070149

La présente invention se rapporte à un procédé et à un dispositif de transmission de messages d'ordres en multiplex dans le temps sur une seule fréquence porteuse à haute fréquence depuis des stations émettrices aux noms toutes de même importance et comportant chacune un émetteur et un récepteur, aux récepteurs d'objets à commander, une station émettrice comportant déjà des messages d'ordres à transmettre selon un cycle d'émission prédéterminé, des messages d'ordres modifiés étant cependant transmis de préférence.

On utilise de tels procédés et dispositifs pour télécommander des objets mobiles tels que des grues ou des locomotives. Les messages d'ordres sont rayonnés selon un cycle d'émission fixe, c'est-à-dire que l'on associe à chaque station émettrice une position fixe à l'intérieur d'un programme séquentiel, la synchronisation de la séquence d'émissions étant assurée par des circuits à constante de temps (voir demande de brevet allemand 2 211 313).

Afin de pouvoir transmettre par priorité des modifications de messages d'ordres dans une station émettrice, on connaît d'après la demande de brevet allemand 23 54 067 un dispositif dans lequel on prolonge les temps d'émission pour les différents messages d'ordres d'un temps mort qui est déterminé de façon que lors d'une modification d'un message d'ordre dans une station émettrice, cette modification puisse être transmise pendant le temps mort après la fin du temps de transmission du message d'ordres déjà rayonné d'un cycle d'émission. De cette façon, on peut effectivement transmettre aussitôt des modifications de messages d'ordres, mais le cycle d'émission est considérablement allongé par la multiplicité des temps morts, ce qui fait que la partie d'informations utile à l'intérieur du cycle d'émission est relativement petite.

Si l'on effectue, selon la demande de brevet allemand 24 49 660, le classement des temps d'émission des différentes stations émettrices en un programme séquentiel fixe dans les stations émettrices en train de recevoir, à partir d'une caractéristique d'identification reçue, programme dans lequel on détermine la position de la station émettrice qui est en train d'émettre à l'intérieur du cycle d'émission, cette position étant fixée par rapport à la position propre de la station émettrice considérée, ladite position propre étant, de son côté, déterminée par une caractéristique d'identification propre, il n'y a donc aucun programme séquentiel fixe pour les stations émettrices d'un tel dispositif de transmission, et il ne peut donc y avoir directement après une transmission d'émission de transmission d'un modification d'ordres de la façon précitée, car il doit y avoir d'abord un classement correct de la station émettrice

B7D149


dans le programme séquentiel en vigueur.

La présente invention a pour objet la transmission prioritaire de modifications d'ordres survenant dans une station émettrice faisant partie d'un système de transmission comportant plusieurs stations émettrices autonomes fonctionnant en multiplex dans le temps, sans modifier l'ordre des différentes stations émettrices à l'intérieur d'un programme séquentiel déterminé, ou bien sans perturber cet ordre ou la synchronisation, l'objet de l'invention étant un procédé et un dispositif de mise en oeuvre du procédé.

Le procédé conforme à la présente invention est caractérisé par le fait que, pour des stations émettrices dont la position d'émission est déterminée à l'intérieur du programme séquentiel prédéterminé à partir d'une caractéristique d'identification reçue, on transmet un message d'ordres d'une station émettrice pour lequel s'est produite une modification, immédiatement après la fin de la transmission du message d'ordres précédent dans le programme séquentiel d'une autre station émettrice, et que l'on ne transmet le message d'ordres omis que dans le cycle d'émission suivant.

Selon une caractéristique préférée de l'invention, on force à émettre prématurément une station émettrice lors d'une modification d'un message d'ordre incident, à l'intérieur d'un laps de temps prioritaire inséré avant chaque fenêtre du programme séquentiel, une telle émission empêchant toutes les autres stations émettrices du système de transmission d'émettre par suite de la réception de cette émission.

Chaque modification d'ordre est rayonnée aussitôt après la fin du message d'ordre en train d'être transmis ; en outre, le cycle d'émission subsiste car le message d'ordres modifié est émis à la place du message d'ordres normalement consécutif du cycle d'émission. De cette façon, on émet à chaque cycle d'émission un nombre constant de messages d'ordres correspondant au programme séquentiel prédéterminé, le temps d'émission devant simplement être le temps de transmission effectif pour un message d'ordres. Dans un message d'ordres, on envoie en complément un signal de priorité que toutes les autres stations émettrices peuvent recevoir. Grâce au signal de priorité, les autres stations émettrices, ou plus exactement leurs émetteurs, n'effectuent pas de basculement de synchronisation d'après la station émettrice en train d'émettre. La station émettrice, pendant le temps d'émission de laquelle se produit l'émission "prioritaire", est ainsi empêchée d'émettre par l'émission prématurée de la station émettrice à laquelle correspond la priorité.

3. 
Le cycle d'émission de la totalité du dispositif n'est ainsi augmenté que d'un nombre de tels signaux prioritaires brefs correspondant au nombre de cycles. Il est donc nécessaire pour ce procédé que l'émission d'un tel signal prioritaire puisse être reçue et traitée, et que le message d'ordres "omis" de la station émettrice inhibée dans le cycle d'émission puisse être émis dans le cycle d'émission suivant.

Selon une autre caractéristique du procédé de l'invention, on arrive à ce résultat grâce au fait qu'une station émettrice qui a été empêchée d'émettre une ou plusieurs fois consécutives, est amenée elle-même à un état de priorité supérieure et peut alors émettre par priorité.

Par conséquent, une station émettrice émettant prématurément à cause d'une modification d'ordre, et a donc émis entre-temps, émet deux fois pendant un cycle de transmission, car elle a eu encore une fois l'occasion d'émettre pendant son temps d'émission "normal" du programme séquentiel, ou bien a déjà profité auparavant de son droit d'émettre. Grâce à cette caractéristique du procédé de l'invention, on s'assure qu'il n'y aura pas d'autre empêchement de transmission d'une station émettrice omise causé par une nouvelle modification d'ordre d'un autre message d'ordres.

Un dispositif de mise en oeuvre du procédé de l'invention est caractérisé par le fait que chaque station émettrice comporte un dispositif de détermination de modification d'ordre dans sa partie d'introduction d'ordres et un dispositif de caractérisation d'un message d'ordres émis à la suite d'une modification d'ordre, ainsi qu'un élément de commutation pour recevoir le signal de priorité des stations en train d'émettre et relié à l'étage de traitement d'informations, afin d'empêcher, à la réception d'un signal de priorité l'activation de l'émetteur à haute fréquence propre lorsque se présente la fenêtre correspondant à la station émettrice à l'intérieur du programme séquentiel, et par le fait que l'étage de traitement d'informations est relié à un dispositif de mémorisation qui est lui-même relié par l'intermédiaire d'une porte OU au dispositif de détermination d'une modification d'ordre, ledit dispositif de mémorisation provoquant, par l'intermédiaire de l'étage de traitement d'informations, l'émission du message d'ordres inhibé au cours de la fenêtre consécutive du cycle d'émission.

La présente invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée de deux modes de réalisation pris comme exemples non limitatifs et illustrés par le dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est un bloc diagramme d'une station émettrice

comportant un émetteur et un récepteur et conforme à un premier mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 2 est un bloc diagramme d'une station émettrice conforme à un second mode de réalisation de l'invention ;

5 - la figure 3 est un diagramme, en fonction du temps, d'un message d'ordre émis par une station émettrice ; et,

- la figure 4 est un diagramme, en fonction du temps, des temps d'émission de plusieurs stations émettrices à l'intérieur d'un cycle d'émission.

10 Afin de faciliter la compréhension du dispositif décrit ci-dessous, on va tout d'abord décrire à l'aide des figures 3 et 4 un message d'ordres ainsi que le cycle d'émission utilisé ici. Sur la figure 3, on a représenté un train d'impulsions constituant un message d'ordres de l'émetteur d'une station émettrice, ledit message étant
15 émis pendant un temps d'émission t_u se trouvant dans une "fenêtre" d'un programme séquentiel prédéterminé. Le temps de transmission t_u se compose d'un temps de transmission t_m pour le message d'ordres proprement dit, qui est par exemple codé par modulation d'impulsions en position, ledit message d'ordres se composant à son tour d'un signal de synchro-
20 nisation, d'une partie d'adresse, d'une partie d'information et d'une partie de synchronisation finale. Avant le temps de transmission du message d'ordres, on dispose un temps de priorité t_p . Si une station émettrice reçoit une modification d'ordre, on transmet pendant le temps de priorité t_p tout d'abord le message d'ordres avec le signal de
25 priorité P qu'il contient, ce message étant traité par les autres stations émettrices.

Si on utilise par exemple cinq stations émettrices avec leurs cinq émetteurs (voir figure 4), le cycle d'émission comporte alors cinq fenêtres et les émetteurs émettent dans des conditions normales, c'est-à-
30 dire lorsqu'il n'apparaît dans aucune station émettrice des modifications d'ordres, tour à tour dans leur fenêtre respective prévue dans le cycle d'émission, leurs informations à chaque fois décalées d'un temps t_p . Si par exemple pendant le temps de transmission de la station émettrice 2, la station émettrice 5 reçoit une modification d'ordre, cette dernière
35 émet, aussitôt après écoulement du temps de transmission de la station émettrice 2 le message d'ordres avec le signal de priorité P. Ainsi, la station émettrice 3, consécutive dans le programme séquentiel, est bloquée, et à sa place c'est la station émettrice 5 qui est libérée. Sur la figure 4, on a figuré par une croix cette modification d'ordre.
40 Le reste du cycle d'émission n'en est pas perturbé, ce qui fait qu'après



la station émettrice 5 émettant "en insertion", ce sont les stations émettrices 4, 5, 1, 2, 3, etc... qui sont tour à tour libérées.

La station émettrice à laquelle on n'a pas accordé de temps d'émission propre du fait de ladite insertion, à savoir la station émettrice 3, est amenée en position prioritaire qui lui évite d'être constamment empêchée d'émettre par d'autres stations émettrices recevant des modifications d'ordres.

On va maintenant décrire en référence à la figure 1 le premier mode de réalisation du dispositif conforme à la présente invention. Chacune des stations émettrices, non représentées en détail, comporte un étage 1 d'introduction d'ordres, dans lequel on introduit, en tant qu'information utile, le message d'ordres, un étage 2 indicateur de modifications d'ordres, une porte OU 3 branchée en aval de l'étage 2, une mémoire 4 ainsi qu'une logique de commande 5. En outre, chaque station émettrice comporte un étage de traitement d'informations 6 suivi d'une porte ET 7. On prévoit en outre dans chaque station un convertisseur parallèle-série 11 synchronisé par des signaux d'horloge afin de convertir un message d'ordres envoyés en parallèle dans l'unité d'introduction en un signal série. La porte ET 7 est suivie d'un émetteur à haute fréquence 12.

Pour la réception des messages d'ordres rayonnés par les émetteurs haute fréquence des autres stations émettrices, chaque station comporte un récepteur haute fréquence 8 suivi d'un convertisseur série-parallèle 9 synchronisé par des signaux d'horloge. Le convertisseur 9 est suivi d'un dispositif de traitement d'adresses 10 pour la détermination de l'adresse déterminant le temps d'émission de la station émettrice. La sortie du convertisseur série-parallèle 9 est en outre reliée à un étage 13 de traitement de signaux de priorité dont les deux sorties sont respectivement reliées à la logique de commande 5 et à l'étage 6 de traitement d'informations.

Le fonctionnement du dispositif décrit ci-dessus est le suivant : chaque émetteur à haute fréquence 12 d'une station émettrice transmet, comme mentionné ci-dessus, l'état de l'unité d'introduction d'ordres 1. Les ordres se présentant en mode parallèle dans l'unité 1 sont à chaque fois transformés en un message impulsionnel série et envoyés à l'émetteur à haute fréquence 12, dès que l'étage 6 de traitement d'informations envoie l'ordre de libération par l'intermédiaire de la porte ET 7. A cet effet, le récepteur à haute fréquence 8 traite les messages d'ordres rayonnés par les émetteurs des autres stations émettrices. L'information série reçue est retransformée en information

parallèle. A partir de cette dernière, on détermine dans l'étage de traitement d'adresse à 10 la caractéristique d'identification déterminant la fenêtre, à savoir l'adresse de la station émettrice en train d'émettre, et on transmet cette adresse à l'étage 6 de traitement d'information.

5 L'étage 6 détermine à l'aide de cette information l'instant à partir duquel doit avoir lieu le temps de transmission t_u , et commut, par l'intermédiaire de la porte ET 7, l'émetteur à haute fréquence 12 dès que l'on a atteint dans le cycle d'émission la fenêtre appropriée.

10 L'émission du message d'ordres apparaissant dans l'étage d'introduction d'ordres 1 sert à télécommander un objet mobile non représenté sur le dessin, par exemple une locomotive.

La synchronisation de la station émettrice au cours du programme séquentiel prédéterminé du cycle d'émission se fait de la manière décrite et représentée dans ladite demande de brevet allemand 24 49 660.

15 S'il se produit une modification d'ordre dans l'étage 1, cette modification est prise en compte par l'étage 2 et est mémorisée dans la mémoire 4 en passant par son entrée de positionnement S. La mémoire 4 signale ce fait à l'étage 6 de traitement d'informations. Dès que la fenêtre de la station émettrice en train d'émettre s'achève au sein

20 du programme séquentiel, l'étage 6 de traitement d'informations libère, via la porte ET 7, l'émetteur à haute fréquence 12 qui peut alors émettre, c'est-à-dire que l'émetteur à haute fréquence propre de la station est amené à émettre pendant le temps de priorité t_p d'une autre station émettrice, et émet son message impulsif (voir également la figure 4).

25 L'étage 6 de traitement d'informations signale à la logique de commande 5 la fin de la transmission propre (temps d'émission t_u), la logique de commande 5 commandant l'effacement de la mémorisation de ladite modification en envoyant un signal à l'entrée R de remise à l'état initial de la mémoire 4.

30 Pour signaler une "insertion" provoquée par une "modification d'ordre", on introduit dans le message impulsif un signal caractéristique, qui est ledit signal de priorité P, ce qui a lieu sous la commande de la sortie 20 de la logique de commande 5 agissant à l'entrée du convertisseur parallèle-série 11.

35 Si l'on utilise par exemple cinq stations émettrices avec leurs cinq émetteurs (voir figure 4), le cycle d'émission comporte alors cinq fenêtres et les émetteurs émettent dans des conditions normales, c'est-à-dire lorsqu'il n'apparaît dans aucune station émettrice de modification d'ordres, tour à tour dans leur fenêtre respective prévue

40 dans le cycle d'émission, leurs informations à chaque fois décalées



d'un temps t_p . Si par exemple pendant le temps de transmission de la station émettrice 2, la station émettrice 5 reçoit une modification d'ordre, cette dernière émet, aussitôt après écoulement du temps de transmission de la station émettrice 2 le message d'ordres avec le signal de priorité P. Ainsi, la station émettrice 3, consécutive dans le programme séquentiel, est bloquée, et à sa place c'est la station émettrice 5 qui est libérée. Sur la figure 4, on a figuré par une croix cette modification d'ordre. Le reste du cycle d'émission n'en est pas perturbé, ce qui fait qu'après la station émettrice 5 émettant "en insertion", ce sont les stations émettrices 4, 5, 1, 2, 3, etc... qui sont tour à tour libérées.

La station émettrice à laquelle on n'a pas accordé de temps d'émission propre du fait de ladite insertion, à savoir la station émettrice 3, est amenée en position prioritaire qui lui évite d'être constamment empêchée d'émettre par d'autres stations émettrices recevant des modifications d'ordres.

On va maintenant décrire en référence à la figure 1 le premier mode de réalisation du dispositif conforme à la présente invention. Chacune des stations émettrices, non représentées en détail, comporte un étage 1 d'introduction d'ordres, dans lequel on introduit, en tant qu'information utile, le message d'ordres, un étage 2 indicateur de modifications d'ordres, une porte OU 3 branchée en aval de l'étage 2, une mémoire 4 ainsi qu'une logique de commande 5. En outre, chaque station émettrice comporte un étage de traitement d'informations 6 suivi d'une porte ET 7. On prévoit en outre dans chaque station un convertisseur parallèle-série 11 synchronisé par des signaux d'horloge afin de convertir un message d'ordres envoyé en parallèle dans l'unité d'introduction en un signal série. La porte ET 7 est suivie d'un émetteur à haute fréquence 12.

Pour la réception des messages d'ordres rayonnés par les émetteurs à haute fréquence des autres stations émettrices, chaque station comporte un récepteur haute fréquence 8 suivi d'un convertisseur série-parallèle 9 synchronisé par des signaux d'horloge. Le convertisseur 9 est suivi d'un dispositif de traitement d'adresses 10 pour la détermination de l'adresse déterminant le temps d'émission de la station émettrice. La sortie du convertisseur série-parallèle 9 est en outre reliée à un étage 13 de traitement de signaux de priorité dont les deux sorties sont respectivement reliées à la logique de commande 5 et à l'étage 6 de traitement d'informations.

Le fonctionnement du dispositif décrit ci-dessus est le suivant :



chaque émetteur à haute fréquence 12 d'une station émettrice transmet, comme mentionné ci-dessus, l'état de l'unité d'introduction d'ordres 1. Les ordres se présentant en mod parallèle dans l'unité 1 sont à chaque fois transformés en un message impulsionnel série et envoyés à l'émetteur à haute fréquence 12, dès que l'étage 6 de traitement d'informations envoie l'ordre de libération par l'intermédiaire de la porte ET 7. A cet effet, le récepteur à haute fréquence 8 traite les messages d'ordres rayonnés par les émetteurs des autres stations émettrices. L'information série reçue est retransformée en information parallèle. A partir de cette dernière, on détermine dans l'étage de traitement d'adresses 10 la caractéristique d'identification déterminant la fenêtre, à savoir l'adresse de la station émettrice en train d'émettre, et on transmet cette adresse à l'étage 6 de traitement d'informations. L'étage 6 détermine à l'aide de cette information l'instant à partir duquel doit avoir lieu le temps de transmission t_u , et commute, par l'intermédiaire de la porte ET 7, l'émetteur à haute fréquence 12 dès que l'on a atteint dans le cycle d'émission la fenêtre appropriée. L'émission du message d'ordres apparaissant dans l'étage d'introduction d'ordres 1 sert à télécommander un objet mobile non représenté sur le dessin, par exemple une locomotive.

La synchronisation de la station émettrice au cours du programme séquentiel prédéterminé du cycle d'émission se fait de la manière décrite et représentée dans ladite demande de brevet allemand 24 49 660.

S'il se produit une modification d'ordre dans l'étage 1, cette modification est prise en compte par l'étage 2 et est mémorisée dans la mémoire 4 en passant par son entrée de positionnement S. La mémoire 4 signale ce fait à l'étage 6 de traitement d'informations. Dès que la fenêtre de la station émettrice en train d'émettre s'achève au sein du programme séquentiel, l'étage 6 de traitement d'informations libère, via la porte ET 7, l'émetteur à haute fréquence 12 qui peut alors émettre, c'est-à-dire que l'émetteur à haute fréquence propre de la station est amené à émettre pendant le temps de priorité t_p d'une autre station émettrice, et émet son message impulsionnel (voir également la figure 4). L'étage 6 de traitement d'informations signale à la logique de commande 5 la fin de la transmission propre (temps d'émission t_u), la logique de commande 5 commandant l'effacement de la mémorisation de ladite modification en envoyant un signal à l'entrée R de remise à l'état initial de la mémoire 4.

Pour signaler une "insertion" prévue par une "modification d'ordre", on introduit dans le message impulsionnel un signal caracté-

ristique , qui est ledit signal de priorité P, ce qui a lieu sous la commande de la sortie 20 de la logique de commande 5 agissant à l'entrée du convertisseur parallèle-série 11.

REVENDICATIONS

1. Procédé de transmission de messages d'ordres en multiplex dans le temps sur une seule fréquence porteuse à haut fréquence depuis des stations émettrices autonomes de même importance comportant chacune un émetteur et un récepteur à des récepteurs d'objets mobiles à télécommander, une station émettrice transmettant, dans un cycle d'émission prédéterminé, des messages d'ordres modifiés de préférence à des messages d'ordres déjà présents, caractérisé par le fait que lors de l'utilisation des stations émettrices déterminant leur position d'émission à l'intérieur d'un programme séquentiel prédéterminé à partir d'une caractéristique d'identification reçue, on transmet un message d'ordres d'une station émettrice pour lequel on a déterminé une modification, immédiatement après la fin de la transmission du message d'ordres précédent du cycle d'émission d'une autre station émettrice, et que l'on ne transmet le message d'ordres omis qu'au cours du cycle d'émission suivant. !

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on amène une station émettrice à émettre prématurément, lors de la modification d'un message d'ordres incident, pendant un laps de temps de priorité prévu au début de chaque "fenêtre" du programme séquentiel, et par le fait que l'on empêche toutes les autres stations émettrices du système de transmission d'émettre par suite de la réception de cette émission prioritaire.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'on caractérise une transmission prioritaire d'un message d'ordres par un signal de priorité qui empêche le déclenchement d'un processus de synchronisation dans les stations émettrices en train de recevoir.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'une station émettrice qui a été empêchée d'émettre une ou plusieurs fois au cours de la fenêtre du cycle d'émission qui lui est attribuée par suite d'une autre émission prioritaire, passe automatiquement en état de priorité et est amenée à émettre de préférence prématurément avec une avance égale au temps de priorité, pendant la fenêtre suivante.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'une station émettrice qui a été empêchée d'émettre une ou plusieurs fois pendant la fenêtre du cycle d'émission qui lui est attribuée par suite d'une autre émission prioritaire, est amenée automatiquement en un état de priorité et est amenée à émettre

de préférence prématurément, avec une avance égale au temps de priorité, au cours de la fenêtre qui lui est attribuée dans le programme séquentiel d'un cycle d'émission.

5 6. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 et comportant deux stations émettrices ayant chacune un émetteur et un récepteur pour transmettre des messages d'ordres à plusieurs objets mobiles télécommandés comportant chacun un récepteur adressable, à l'aide d'une seule fréquence porteuse à haute fréquence, en multiplex dans le temps, et pour recevoir des messages d'ordres de stations émettrices en train d'émettre,

10 caractérisé par le fait que chaque station émettrice comporte un dispositif de détermination d'une modification d'ordre dans un étage d'introduction d'ordres et un dispositif, comprenant de préférence un étage de traitement d'informations et une logique de commande, de caractérisation, à l'aide

15 d'un signal de priorité, d'un message d'ordres émis par suite d'une modification d'ordre, ainsi qu'un élément de commutation pour recevoir ledit signal de priorité des stations émettrices émettant, ledit élément de commutation étant relié audit étage de traitement d'informations, afin d'empêcher, à la réception d'un signal de priorité, l'activation de

20 l'émetteur haute fréquence propre lorsque est atteinte la fenêtre du programme séquentiel attribuée à la station émettrice, et par le fait que ledit étage de traitement d'informations est relié à un dispositif de mémoire qui est lui-même relié, via une porte OU audit dispositif de détermination d'une modification d'ordre, ledit dispositif de mémoire

25 provoquant, par l'intermédiaire dudit étage de traitement d'informations, l'émission du message d'ordres inhibé au cours de la fenêtre suivante du cycle d'émission.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le dispositif de mémoire comporte une entrée de positionnement et

30 une entrée de remise à l'état initial, ladite entrée de positionnement étant reliée à une porte OU, et ladite entrée de remise à l'état initial étant reliée à ladite logique de commande, la sortie de positionnement étant reliée à l'étage de traitement d'informations, la sortie de remise à l'état initial étant reliée à la logique de commande dont les sorties

35 sont respectivement reliées à l'étage de traitement d'informations, à ladite porte OU, et au convertisseur parallèle-série qui est, d'autre part, branché en aval de l'étage d'introduction d'ordres.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 ou 7, caractérisé par le fait que l'étage de traitement d'informations est relié

40 au récepteur à haute fréquence et, via une porte ET, à l'émetteur haute



fréquence, et par le fait que la deuxième entrée de ladite porte ET est reliée à la sortie du convertisseur parallèle-série alimenté par l'étage d'introduction d'ordres.

9. Dispositif de mise en œuvre du procédé selon la revendication 5 à l'aide de plusieurs stations émettrices comportant chacune un émetteur et un récepteur pour transmettre des messages d'ordres à plusieurs objets mobiles télécommandés comportant chacun un récepteur adressable, à l'aide d'une seule fréquence porteuse à haute fréquence, en multiplex dans le temps, et pour recevoir des messages d'ordres de stations émettrices en train d'émettre, chaque station émettrice comportant en outre un étage d'introduction d'ordres, un convertisseur parallèle-série, une première logique de commande, un étage de détermination de modifications d'ordres, un dispositif de mémoire, un étage de traitement d'informations, un dispositif de traitement d'adresses, un convertisseur série-parallèle, et un élément de commutation, caractérisé par le fait que l'on associe audit élément de commutation recevant ledit signal de priorité, un autre dispositif de mémoire, via une porte ET, ainsi qu'une autre logique de commande branchée en aval dudit dispositif de mémoire, les sorties de ladite autre logique de commande étant reliées à l'étage de traitement d'informations ainsi qu'à une porte OU, dont l'autre entrée est reliée à la première logique de commande, qui est associée au dispositif de mémoire branché en aval du dispositif de détermination de modifications d'ordres, par le fait que la sortie de ladite porte OU est reliée au convertisseur parallèle-série qui est lui-même branché en aval de l'étage d'introduction d'ordres, et par le fait que l'étage de traitement d'informations est relié respectivement à ladite porte ET, à ladite première logique de commande, au dispositif de traitement d'adresses, au récepteur à haute fréquence, audit élément de commutation, et à la sortie de positionnement dudit premier dispositif de mémoire, et ce, de telle façon qu'après inhibition de l'émission propre d'un message d'ordres par suite de la réception d'un signal de priorité, l'émetteur propre à haute fréquence soit activé, par l'intermédiaire de ladite seconde logique de commande et de l'étage de traitement d'informations pour émettre le message d'ordres au cours du cycle d'émission suivant lorsque se présente la fenêtre propre, dès le début du temps de priorité.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé par le fait que ledit second dispositif de mémoire comporte une entrée de positionnement et une entrée de remise à l'état initial, et que l'entrée de remise à l'état initial est reliée à ladite première logique de commande qui est elle-même reliée à l'entrée de remise à l'état initial dudit premier

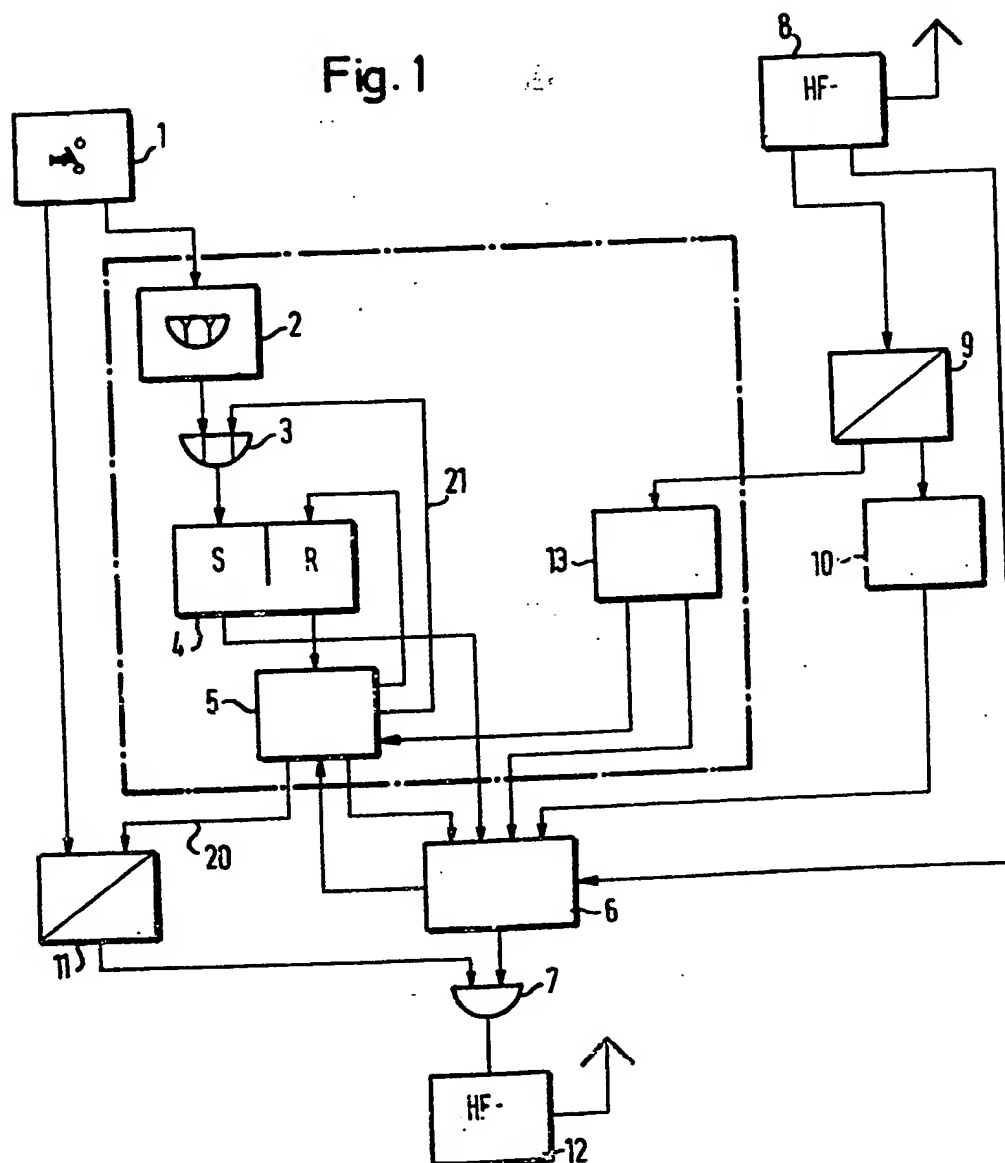


dispositif de mémoire.

11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 6 à 10, caractérisé par le fait que les logiques de commande comportent un circuit de mémorisation retardant d'un nombre pré-réglable de processus de commutation le signal de déclenchement d'activation de l'émetteur à haute fréquence après inhibition de l'émission d'un message d'ordres.

Bruxelles, le 1er septembre 1978.
P. Pon. Société dite :
THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

1



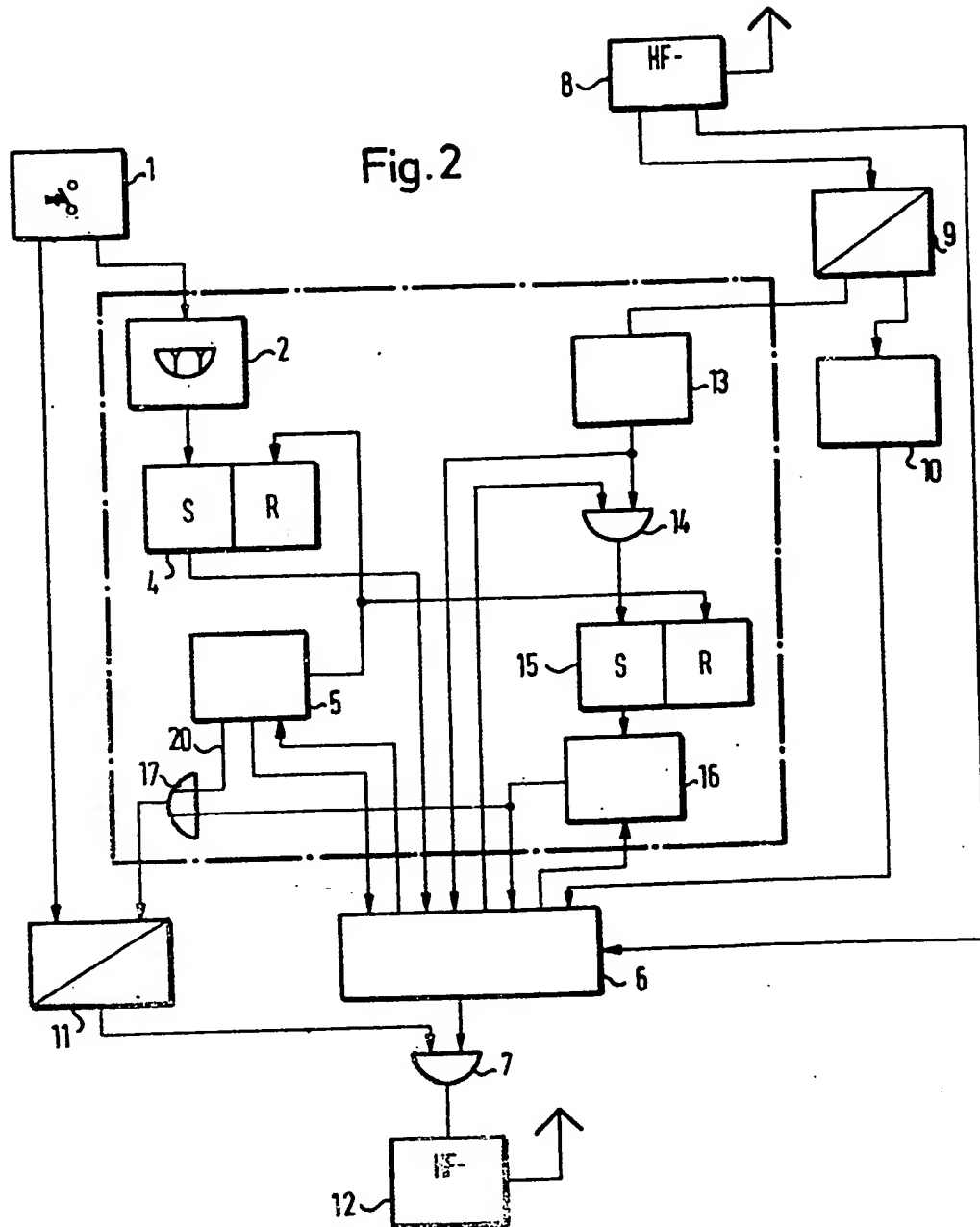
Bruxelles, le 1er septembre 1978.
P. Pon. Société dite :
THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

rip

370149

Société dite : THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

Fig. 2



Bruxelles, le 1er septembre 1978.
P. Fon. Société dite :
THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

[Signature]

870149

Société dite : THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

Fig.3

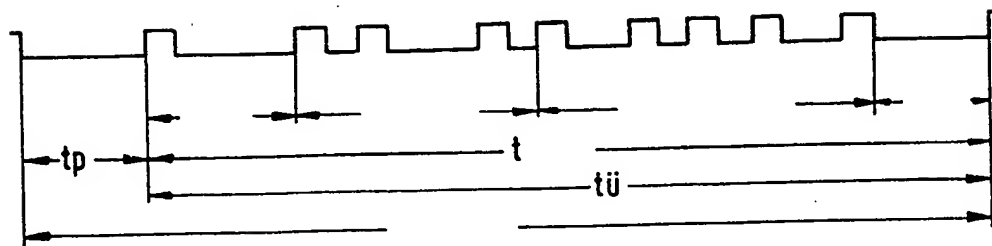
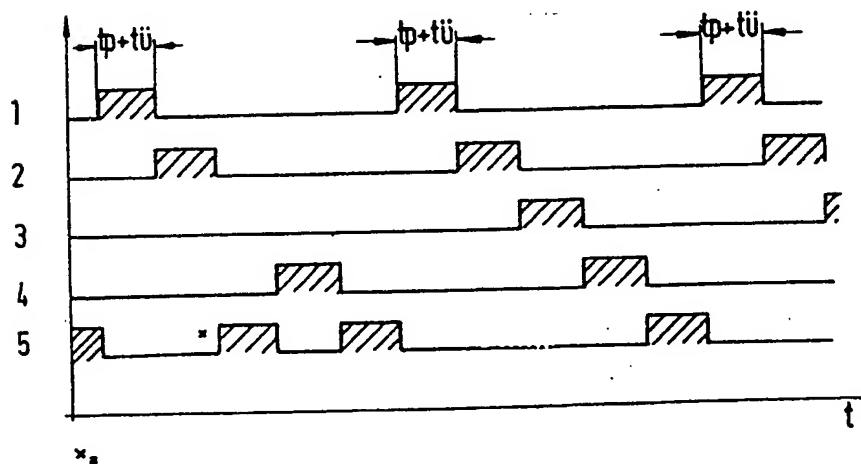


Fig.4



Bruxelles, le 1er septembre 1978.
P. Pon. Société dite :
THEIMEG-Elektronikgeräte GmbH & Co.

[Handwritten signature]



MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

N° 894.768

Classif. Internat. :

608c/H04L

Mis en lecture le :

14-02-1983

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention ;

~~Vu la Convention d'Union pour la Protection des Brevets d'Invention ;~~

Vu le procès-verbal dressé le 21 octobre 1982 à 15 h. 30

au Service de la Propriété industrielle;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite : THEIMEG ELEKTRONIKGERATE
GMBH & CO.,
Clörather Strasse 3, D-4060 Viersen 1 (Allemagne) (R.F.A.)
repr. par l'Office Hanssens S.P.R.L. à Bruxelles,

un brevet d'invention pour : Système pour la transmission préférentiell
de télégrammes d'ordres pourvus chacun d'une adresse
en multiplexage par répartition dans le temps sur une
fréquence porteuse,
(Inv. : B. Plum et H.-J. Wunderer)

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et
périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit
de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 12 novembre 1982

PAR DELEGATION SPECIALE:

Le Directeur Général

R. RAUX

894788

FJW-5962

MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande
d'un

BREVET D'INVENTION

par

THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH & CO.

Clörather Strasse, 3 - D-4060 Viersen 1, République
Fédérale d'Allemagne

Pour : Système pour la transmission préférentielle de
télégrammes d'ordres pourvus chacun d'une adresse
en multiplexage par répartition dans le temps
sur une fréquence porteuse.

(Invention de PLUM Bernhard et WUNDERER Hans-
Jürgen).

Système pour la transmission préférentielle de télégrammes d'ordres pourvus chacun d'une adresse en multiplexage par répartition dans le temps sur une fréquence porteuse.

5 L'invention concerne un système pour la transmission de télégrammes d'ordres pourvus chacun d'une adresse sur une seule haute fréquence porteuse entre des postes transmetteurs également autorisés entre eux et des postes récepteurs comportant chacun
10 une identification d'adresse et installés dans des objets devant être commandés à distance, un rang fixe à l'intérieur d'une tranche de temps prédéterminée étant attribué à chacun des télégrammes d'ordres individuels par la durée fixe et l'intervalle fixe de ces
15 derniers.

Dans un système de ce type connu d'après la demande de brevet de la République Fédérale d'Allemagne DE-OS 27 56 613, un rang fixe à l'intérieur d'une tranche de temps prédéterminée est chaque fois attribué aux différents télégrammes d'ordres des postes
20 transmetteurs en fonction de la durée fixe et de l'intervalle fixe de ces différents télégrammes.

Pour représenter la tranche de temps, d'après la demande de brevet de la République Fédérale d'Allemagne DE-AS 22 11 313, il est connu de prévoir, dans
25 les différents postes transmetteurs, des circuits de temps présentant des constantes de temps échelonnées et qui sont synchronisés automatiquement sur leur position zéro lorsqu'un identificateur à fréquence
30 acoustique détecte, dans les postes transmetteurs, la fin d'un groupe de fréquences acoustiques déterminées existant dans chaque bloc d'ordres et lorsque, en même temps, un identificateur d'intensité de champ détecte la présence d'une intensité de champ de réception confirmant la réception d'un porteur de haut
35



fréquence. De la sorte, les télégrammes d'ordres com-
portant, outre l'information de commande, au moins une
information d'adresse et se présentant sous forme d'un
train d'impulsions numériques ou d'un mot codé par
5 impulsions provenant des différents postes transmet-
teurs sont rangés dans la tranche de temps fixe inva-
riable. Afin de passer au mode "émission", chaque
poste transmetteur doit attendre que la constante de
temps de son circuit de temps soit écoulée et qu'à ce
10 moment, il n'y ait pas de porteur de haute fréquence.
Afin de pouvoir transmettre prioritairement des modi-
fications d'ordres dans ces postes transmetteurs,
d'après la demande de brevet de la République Fédérale
d'Allemagne DE-OS 23 54 067, il est connu de prolonger,
15 d'un temps mort, les temps d'émission prévus pour les
différents télégrammes d'ordres, temps mort qui
est calculé de telle sorte qu'en cas de modification
d'un télégramme d'ordre dans un poste transmetteur,
ce dernier puisse émettre pendant ce temps mort à la
20 fin du temps de transmission des télégrammes d'ordres
précisément émis au cours d'un cycle d'émission. En
fait, de la sorte, des modifications d'ordres sont
transmises immédiatement dans un poste transmetteur,
mais le cycle d'émission est considérablement prolongé
25 par le grand nombre de temps morts, si bien que la
fraction réservée à une information utile au cours
d'un cycle d'émission est relativement faible. De
plus, de tels dispositifs de synchronisation exigent
un matériel très important car, outre les éléments de
30 montage nécessaires pour le rangement des différents
télégrammes d'ordres dans la tranche de temps prédéter-
minée, il convient d'attribuer, à chaque poste trans-
metteur, un récepteur haute fréquence complet qui doit
décoder les télégrammes d'ordres des émetteurs des
35 autres postes transmetteurs. De même, la mise en

service de telles installations est rendue considérable en tant qu'elle est compliquée car, lors du contrôle d'un poste transmetteur perturbé d'une telle installation, il convient de simuler le reste du système pour pouvoir énoncer clairement la capacité de fonctionnement de ce poste transmetteur à l'intérieur de l'installation.

Lors d'une représentation de la tranche de temps conformément à la demande de brevet de la République Fédérale d'Allemagne DE-OS 27 56 613 mentionné dans l'introduction ci-dessus et selon laquelle on part du fait qu'en cas d'exploitation incomplète du temps imparti à un canal de transmission disponible, la probabilité statistique de l'émission simultanée de télégrammes à impulsions par différents postes transmetteurs est faible si bien que, moyennant une sélection correspondante du rapport impulsions/repos des différents postes transmetteurs, la transmission d'un ordre d'un poste transmetteur à un objet devant être commandé à distance est assurée et le montage est particulièrement simple et économique, ce qui a un impact favorable sur l'entretien de l'installation. Toutefois, dans ce type de représentation de la tranche de temps, une transmission préférentielle d'un ordre est impossible, puisqu'aussi bien il n'y a aucune synchronisation entre les différents postes transmetteurs.

L'objet à la base de l'invention est de compléter un système de ce type de telle sorte qu'avec des moyens simples et d'un fonctionnement fiable, on puisse également effectuer une transmission préférentielle de télégrammes d'ordres.

A cet effet, suivant l'invention, pour l'émission préférentielle d'un télégramme d'ordre modifié dans un poste transmetteur, on prévoit, dans chaque poste transmetteur, un commutateur d'identi-

cation de priorité dont le signal de sortie émis en cas de modification d'ordre (indice de priorité) peut être acheminé, via une porte ET, à un circuit de blocage contrôlant l'émetteur pouvant être actionné à un
5 niveau élevé par un générateur de temps d'émission à fréquence fixe, cette porte ET faisant partie du circuit de blocage constitué de portes ET et de portes OU tandis que, en coopération avec un détecteur haute fréquence déterminant la fin d'émission d'un autre
10 poste transmetteur, cette porte ET libère le fonctionnement de l'émetteur à un niveau élevé.

On décrira ci-après d'autres caractéristiques de l'invention.

Le signal de sortie (indice de priorité)
15 du commutateur peut être acheminé, via une mémoire pouvant être remise à zéro, à la porte ET dont la deuxième entrée est sollicitée, via une porte OU, soit par le signal de sortie du détecteur haute fréquence, soit par le signal de sortie d'un circuit de
20 contrôle comportant des relais de temporisation et dont la sortie est raccordée à une porte ET du circuit de blocage.

Le circuit de blocage comprend le montage en série d'une porte ET et d'une porte OU, les entrées
25 de la porte ET étant sollicitées par les signaux de sortie du générateur de temps d'émission et du détecteur haute fréquence, tandis que les entrées de la porte OU sont sollicitées par les signaux de sortie de la porte ET d'un compteur enregistrant les temps
30 d'émission non utilisés, ainsi que du circuit de contrôle, ce compteur et ce circuit de contrôle étant raccordés chacun à la porte OU via d'autres portes ET.

La mémoire peut être remise à zéro par un commutateur engendrant un signal de "fin d'émission".



Le circuit de contrôle comprend un premier relais de temporisation provoquant une attraction retardée se situant dans l'intervalle allant d'environ 100 à 200 ms (perturbation de fonctionnement), ainsi qu'un autre relais de temporisation provoquant un relâchement de retard se situant dans l'intervalle allant d'environ 50 à 75 ms (temps de réglage de secours), relais par lesquels, via la porte ET également sollicitée par le générateur de temps d'émission, le blocage de l'émetteur, provoqué par la porte ET, peut être interrompu.

En réalisant le système de montage conformément à l'invention, toute modification d'ordre survenant dans un poste transmetteur est émise immédiatement ou indirectement vers un autre poste transmetteur à la fin de la transmission d'un ordre sans qu'il existe un risque de perturber un cycle d'émission en cours ou de devoir transmettre des modifications d'ordres, en particulier, des signaux de réglage de secours, uniquement au début d'un nouveau cycle d'émission.

L'invention sera décrite en se référant à un exemple de réalisation illustré plus ou moins schématiquement dans les dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 illustre le schéma bloc d'un poste transmetteur d'un système pour la réalisation du procédé de transmission suivant l'invention ;

la figure 2 illustre un plan d'impulsions représentant l'évolution dans le temps des temps d'émission de plusieurs postes transmetteurs du type représenté en figure 1 ;

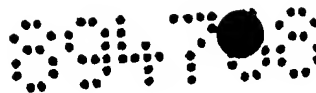
la figure 3 représente un télégramme à impulsions émis par un poste transmetteur.

Afin de mieux comprendre le fonctionnement du circuit de priorité, on expliquera au préalable la structure et le fonctionnement d'un poste transmetteur G



d'une installation de command à distance comportant plusieurs postes transmetteurs émettant sur le même canal de transmission haute fréquence. Chacun de ces postes transmetteurs G_1 à G_n comporte un émetteur (non représenté plus en détail en figure 1) qui est commandé par un générateur de temps d'émission 1 conjointement avec un détecteur haute fréquence 2. A cet effet, le générateur de temps d'émission engendre des impulsions à fréquence fixe qui déclenchent chaque fois l'émission d'un télégramme d'ordre. La mise en circuit principale a lieu via une porte ET 3 et une porte OU 4 montée à la suite, enclenchant ainsi le commutateur "début d'émission" 5 auquel est appliquée une information à impulsions du type représenté en figure 3. Cet enclenchement a pour effet de mettre en circuit la haute fréquence d'émission et ensuite, le télégramme d'impulsions numériques appliqué. Toutefois, l'impulsion de démarrage précitée ne peut parvenir à l'entrée du commutateur "début d'émission" 5 que si le détecteur 2 signale qu'il n'y a aucune haute fréquence ; si, en revanche, une énergie haute fréquence est appliquée, il se produit alors un blocage via la porte ET 3.

Dans le cas le plus simple, le détecteur haute fréquence 2 est un filtre d'arrêt de bruit (Squelch) du récepteur haute fréquence. Afin qu'un brouillard perturbateur de courte durée produit dans des installations industrielles par des machines, des appareils et d'autres services radio-électriques (ce qui pourrait avoir pour effet d'actionner le détecteur haute fréquence) ou afin qu'une défectuosité survenant dans le détecteur haute fréquence n'interrompe pas la commande radio-électrique du poste transmetteur via la porte ET 3, le fonctionnement de ce poste transmetteur est contrôlé à l'aide d'un circuit de contrôle 6. Etant donné que, conformément aux prescriptions, un



émetteur du système ne peut émettre sans interruption, on part du principe qu'une perturbation du type décrit ci-dessus se produit lorsque le détecteur haute fréquence émet constamment des signaux de sortie au cours d'un laps de temps déterminé. A cet effet, le circuit de contrôle 6 comporte une attraction retardée se situant dans l'intervalle allant d'environ 100 à 200 ms, cette attraction retardée étant réalisée par un premier relais de temporisation (non représenté). Si ce laps de temps est dépassé, le blocage de la porte ET 3 est ponté par une porte ET 7, c'est-à-dire que le détecteur haute fréquence est ainsi rendu inactif. Toutefois, l'enclenchement de l'émetteur n'a lieu que si le détecteur haute fréquence n'a émis aucun signal de sortie au cours d'un laps de temps minimum. Ce relâchement de retard doit se situer dans le domaine d'au moins deux longueurs de chaînes, soit environ 50 à 75 ms. Ce relâchement de retard est également assuré par un autre relais de temporisation (non représenté) installé dans le circuit de contrôle 6.

En outre, on prévoit un compteur 9 dont la sortie est également raccordée, via une porte ET 15, à une des entrées de la porte OU 4. Ce compteur est sollicité, via une porte ET 8, tant par le générateur de temps d'émission 1 que par le détecteur haute fréquence 2 et il compte le nombre de fois que le détecteur haute fréquence 2 a empêché, via la porte ET 3, l'émission d'une information présente. Si le maximum de ces empêchements est atteint, via la porte ET 15, le blocage du détecteur haute fréquence est ponté via la porte ET 3. Afin de ne pas dépasser le temps passif de mise hors circuit en cas d'urgence, ce temps pouvant, par exemple, être de 2 secondes dans le cas de grues et de 4 secondes, dans le cas de locomotives, la sortie du compteur 9 doit se situer à la position



de comptag 2 ou 3.

Si l'émetteur a émis le télégramme d'ordre, un commutateur 13 engendre le signal "fin d'émission". De la sorte, le compteur 9 est remis à zéro via une

5

Le générateur de temps d'émission 1 est réalisé de telle sorte qu'en attribution fixe à chaque installation, il produise une fréquence fixe. Toutefois, en particulier, dans le cas de très grandes installations, au lieu de prévoir un temps de repos pulsé fixe, il est avantageux de réaliser le générateur de temps d'émission de telle sorte qu'après chaque émission, il puisse encore effectuer une sélection, puis une émission entre quelques temps de repos

10

15

fixes différents (par exemple, six). En outre, le schéma bloc de la figure 1 illustre un circuit de priorité comprenant un commutateur 10, une mémoire 11, la porte ET 12 et la porte OU 14, ainsi qu'une ligne de remise à zéro allant au compteur

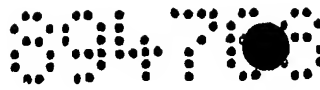
20

25

30

35

9. Les ordres qui doivent être transmis avec priorité, sont appliqués à l'entrée de l'"identification de priorité". Dès que l'on a affaire à un ordre de ce type, une impulsion est émise vers la sortie du commutateur. Dès que l'on est en présence d'une modification d'ordre, l'ordre "début d'émission" est transmis avec cette impulsion indépendamment des impulsions de début d'émission engendrées par le générateur de temps d'émission 1. Cette caractéristique est réalisée par la porte ET 12. Si, après une modification d'ordre (identification de priorité), un émetteur étranger doit émettre, le détecteur haute fréquence 2 du transmetteur particulier en cause en est informé et il bloque l'émission via la porte OU 14 et la porte ET 12 formant le circuit de blocage (émission immédiate). Dès que l'émetteur étranger a terminé l'émission, via la porte



ET 12, le circuit d blocage libère l'émission immédiate du télégramme d'ordre. Si le circuit de contrôle 6 du détecteur haute fréquence signale une "défectuosité", le circuit de blocage de ce détecteur haute fréquence est ponté via la porte OU 14.

Comme on peut le constater à la lecture de ce qui précède, chaque poste transmetteur n'émet l'information qu'il reçoit à son entrée, que si la porte OU 4 libère le commutateur 5 monté à la suite. Etant donné que les générateurs de temps d'émission des différents postes transmetteurs G_1 à G_n sont réglés chacun de manière fixe à un rapport émission/repos différent et que les différents télégrammes à impulsions (illustrés en figure 3) de chaque poste transmetteur ont une durée fixe et un intervalle également fixe entre eux, une transmission non perturbée des télégrammes à impulsions émis continuellement par chaque poste transmetteur à un rythme émission/repos différent, peut avoir lieu vers les postes récepteurs comportant une identification d'adresse, via un seul canal haute fréquence. Les télégrammes à impulsions parvenant dans les différents postes récepteurs n'y déclenchent une émission d'ordre que si, lors de l'identification du télégramme à impulsions reçu et moyennant une comparaison de l'adresse particulière avec l'adresse reçue, l'attribution du télégramme d'ordre reçu à un poste récepteur particulier est identifiée.

Comme on peut le constater d'après la figure 2, les axes de temps t de ce plan d'impulsions représentent chacun les temps de repos, ainsi que les temps d'émission comblés par les télégrammes à impulsions IP, ainsi que leurs rapports émission/repos différents pour chacun des trois postes transmetteurs G_1 à G_3 repris ici à titre d'exemple. Chaque télégram-



me à impulsions IP présente, en l'occurrence, 1 train d'impulsions illustré en figur 3. Dès 1 rs, les différents télégrammes à impulsions de chacun des postes transmetteurs ont chacun une durée fixe et un intervalle également fixe entre eux. Le rapport entre cette durée et cet intervalle est prédéterminé de manière fixe dans chaque poste transmetteur par le générateur de temps d'émission 1 précité. En l'occurrence, le système est conçu de telle sorte que le plus petit intervalle entre deux télégrammes à impulsions soit sensiblement supérieur à la durée du télégramme à impulsions le plus long. Le temps pendant lequel le poste récepteur doit recevoir le poste transmetteur, est désigné par T. Afin d'obtenir des axes de temps t suffisamment grands, ceux-ci sont repris dans la partie inférieure de la figure 2.

Aux moments t_1 et t_3 , les trois postes transmetteurs G_1 , G_2 et G_3 pourraient tous émettre en même temps, si bien que la réception de tous les postes transmetteurs pourrait être perturbée. Toutefois, cette perturbation est empêchée par les détecteurs haute fréquence 2 qui permettent uniquement au poste transmetteur enclenché à un moment quelque peu antérieur, d'émettre en bloquant cependant tous les autres postes transmetteurs de la manière décrite.

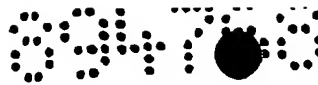
Au moment t_2 , les postes transmetteurs G_2 et G_3 pourraient être perturbés, ce qui est également évité de la manière décrite.



REVENDEICATIONS

1. Système pour la transmission de télégrammes d'ordrespourvus chacun d'une adresse sur une seule haute fréquence porteuse entre des postes transmetteurs également autorisés entre eux et des postes récepteurs comportant chacun une identification d'adresse et installés dans des objets devant être commandés à distance, un rang fixe à l'intérieur d'une tranche de temps prédéterminée étant attribué à chacun des télégrammes d'ordres individuels par la durée fixe et l'intervalle fixe de ces derniers, caractérisé en ce que, pour l'émission préférentielle d'un télégramme d'ordre modifié dans un poste transmetteur, on prévoit, dans chaque poste transmetteur (G), un commutateur d'identification de priorité (10) dont le signal de sortie émis en cas de modification d'ordre (indice de priorité) peut être acheminé, via une porte ET (12), à un circuit de blocage (3, 4, 7, 8, 15) contrôlant l'émetteur pouvant être actionné à un niveau élevé par un générateur de temps d'émission (1) à fréquence fixe, cette porte ET (12) faisant partie du circuit de blocage constitué de portes ET (3, 7, 8, 15) et de portes OU (4, 14) tandis que, en coopération avec un détecteur haute fréquence (2) déterminant la fin d'émission d'un autre poste transmetteur (G_n), cette porte ET (12) libère le fonctionnement de l'émetteur (5) à un niveau élevé.

2. Système suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le signal de sortie (indice de priorité) du commutateur (10) peut être acheminé, via une mémoire (11) pouvant être remise à zéro, à la porte ET (12) dont la deuxième entrée est sollicitée, via une porte OU (14), soit par le signal de sortie du détecteur haute fréquence (2), soit par le signal de sortie d'un circuit de contrôle (6) comportant des



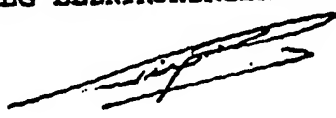
relais de temporisation et dont la sortie est raccordée à une porte ET (7) du circuit de blocage (3, 4, 7, 8, 15).

5 3. Système suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le circuit de blocage (3, 4, 7, 8, 15) comprend le montage en série d'une porte ET (3) et d'une porte OU (4), les entrées de la porte ET (3) étant sollicitées par les signaux de sortie du générateur de temps d'émission (1) et du détecteur
10 haute fréquence (2), tandis que les entrées de la porte OU (4) sont sollicitées par les signaux de sortie de la porte ET (3) d'un compteur (9) enregistrant les temps d'émission non utilisés, ainsi que du circuit de contrôle (6), ce compteur et ce circuit de
15 contrôle étant raccordés chacun à la porte OU (4) via d'autres portes ET (7, 8, 15).

4. Système suivant les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la mémoire (11) peut être remise à zéro par un commutateur (13) engendrant un signal
20 de "fin d'émission".

5. Système suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le circuit de contrôle (6) comprend un premier relais de temporisation provoquant
25 une attraction retardée se situant dans l'intervalle allant d'environ 100 à 200 ms (perturbation de fonctionnement), ainsi qu'un autre relais de temporisation provoquant un relâchement de retard se situant dans l'intervalle allant d'environ 50 à 75 ms (temps de
30 réglage de secours), relais par lesquels, via la porte ET (7) également sollicitée par le générateur de temps d'émission (1), le blocage de l'émetteur (5), provoqué par la porte ET (3), peut être interrompu.

Bruxelles, le 21 octobre 1982.
P. Pon. Société dite :
THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH & CO.



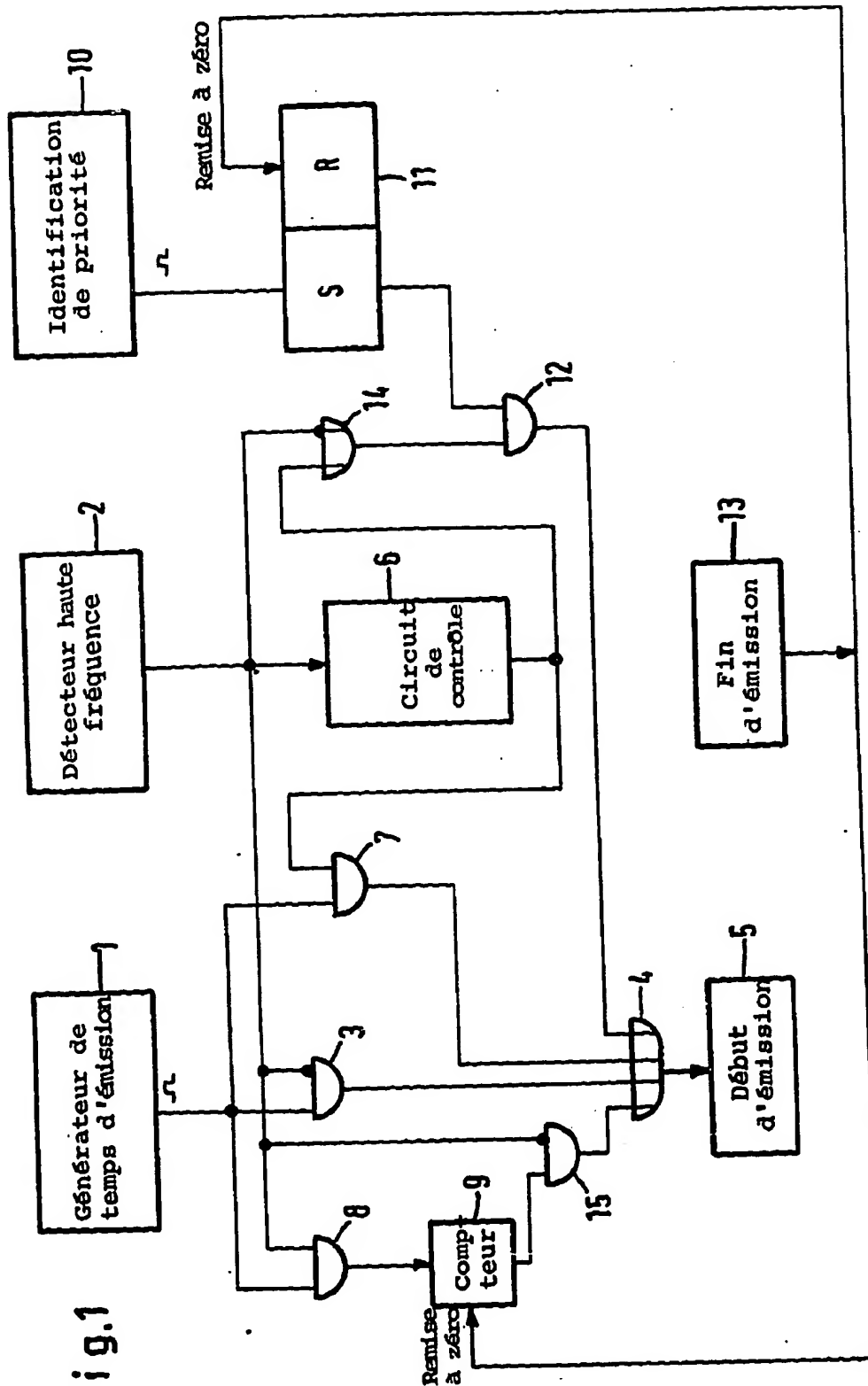
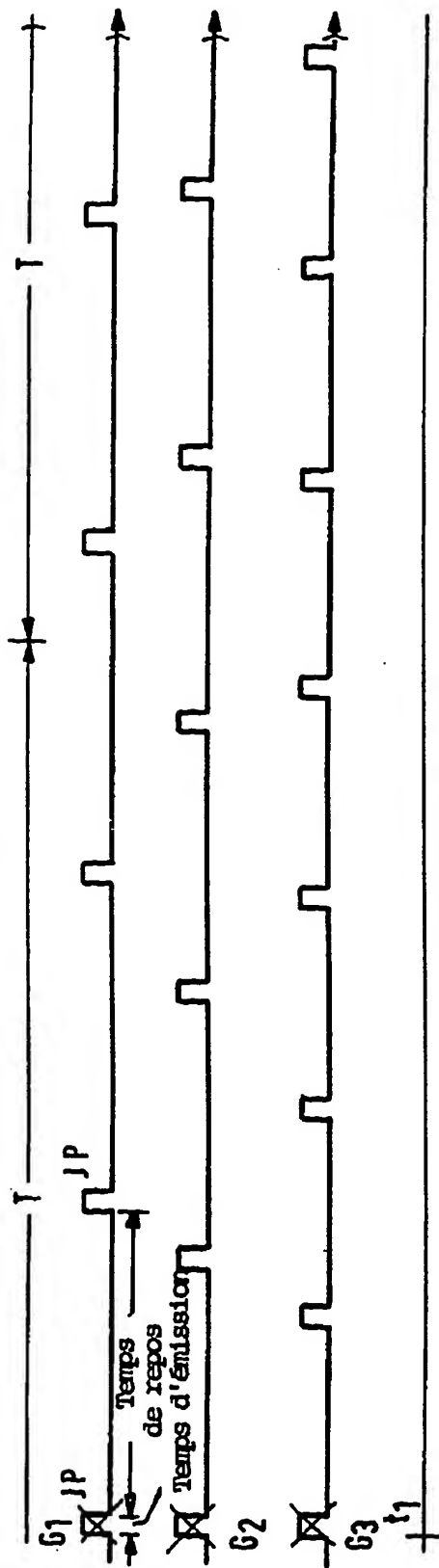


Fig.1

Bruxelles, le 21 octobre 1982.
 P. Pon. Société dite :
 THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH & CO.

Fig.2



Bruxelles, le 21 octobre 1982.
 P. Pon. Société dite :
 THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH & CO.

Fig.3





MINISTRE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

N° 894.769

Classif. Internat.:

6 8c/H04L

Mis en lecture le:

14-02-1983

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;

Vu le procès-verbal dressé le 21 octobre 1982 à 15 h. 30

au Service de la Propriété industrielle;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite : THEIMEG ELEKTRONIKGERATE
GMBH & CO.,
Clörather Strasse 3, D-4060 Viersen 1, (Allemagne) (R.F.A.)

repr. par l'Office Hanssens S.P.R.L. à Bruxelles,

un brevet d'invention pour : Système pour la transmission de télégrammes
d'ordres de postes transmetteurs différents à des postes
récepteurs différents sur le même canal de transmission

(Inv. : B. Plum et H.-J. Wunderer)

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et
périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit
de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 12 novembre 1982

PAR DELEGATION SPECIALE:

Le Directeur Général

R. RAUX

894769

FJW-5963

MEMOIRE DESCRIPTIF
déposé à l'appui d'une demande
d'un

BREVET D'INVENTION

par

THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH & CO.

Clörather Strasse 3, D - 4060 Viersen 1, République
Fédérale d'Allemagne.

Pour : Système pour la transmission de télégrammes
d'ordres de postes transmetteurs différents
à des postes récepteurs différents sur le
même canal de transmission.
(Invention de PLUM Bernhard et WUNDERER Hans-
Jürgen).

Système pour la transmission de télégrammes d'ordres de postes transmetteurs différents à des postes récepteurs différents sur le même canal de transmission.

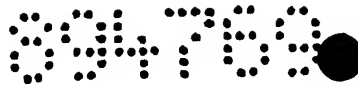
La présente invention concerne un système pour la transmission de télégrammes à impulsions pourvus chacun d'une adresse sur une seule haute fréquence porteuse entre des postes transmetteurs également autorisés entre eux et des postes récepteurs comportant chacun une identification d'adresse et installés dans des objets devant être commandés à distance, les différents télégrammes à impulsions de chaque poste transmetteur ayant une durée fixe et un intervalle fixe entre eux, tandis que le rapport entre cette durée et cet intervalle dans chaque poste transmetteur est prédéterminé différemment de manière fixe, le plus petit intervalle entre deux télégrammes à impulsions étant sensiblement plus grand que la durée du télégramme à impulsions le plus long.

Des systèmes de ce type pour la transmission de télégrammes d'ordres sont utilisés, en particulier, pour la commande à distance de locomotives, de dispositifs de déchargement, d'installations de grues et d'objets analogues qui se déplacent. Afin qu'un poste récepteur puisse recevoir et identifier l'information du poste transmetteur correspondant, il faut veiller à ce qu'il n'y ait jamais qu'un seul poste transmetteur qui émet à un moment prédéterminé, sinon le canal de transmission est perturbé par l'émission d'un autre poste transmetteur. Dans un système de ce type connu, par exemple, d'après la demande de brevet de la République Fédérale d'Allemagne DE-OS 27 56 613, on part du principe qu'en cas d'exploitation incomplète du temps imparti à un canal de transmission disponible, la probabilité statistique de l'émission simultanée de télégrammes à impulsions par des postes transmetteurs



différents est faible, si bien que la transmission d'ordres est assurée par le choix correspondant du rapport impulsion/repos des différents postes transmetteurs. Dans ce cas, la technique de montage est particulièrement simple et économique. Toutefois, un inconvénient réside dans le fait que, dans ce type de transmission, on ne peut éviter, de manière fiable, que les émetteurs de plusieurs postes transmetteurs émettent au même moment. Si cet état statistiquement possible se produit, les récepteurs correspondants ne peuvent plus décoder les signaux en présence, si bien que les objets à commander ne reçoivent pas d'ordre. Cet état de fonctionnement inopportun se produit d'autant plus fréquemment qu'il y a plus d'installations à commander sous la zone d'influence des émetteurs. En conséquence, afin d'assurer la fiabilité de fonctionnement, il convient de réduire considérablement le nombre d'installations qui peuvent être actionnées sur une fréquence à l'intérieur de la zone d'influence des émetteurs.

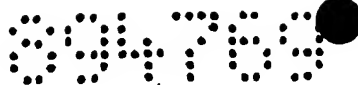
Afin d'éviter cet inconvénient, d'après la demande de brevet de la République Fédérale d'Allemagne DE-AS 22 11 313, il est connu de prévoir, dans les différents postes transmetteurs, des circuits de temps présentant des constantes de temps échelonnées et qui sont synchronisés automatiquement sur leur position zéro lorsqu'un identificateur à fréquence acoustique détecte, dans les postes transmetteurs, la fin d'un groupe de fréquences acoustiques déterminées existant dans chaque bloc d'ordres et lorsque, en même temps, un identificateur d'intensité de champ détecte la présence d'une intensité de champ de réception confirmant la réception d'un porteur de haute fréquence. De la sorte, les télégrammes d'ordres comportant, outre l'information de commande, au moins une information



d'adresse et se présentant sous forme d'un train d'impulsions numériques ou d'un mot codé par impulsions provenant des différents postes transmetteurs, sont rangés dans la tranche de temps fixe invariable. Afin
5 de passer au mode "émission", chaque poste transmetteur doit attendre que la constante de temps de son circuit de temps soit écoulée et qu'à ce moment, il n'y ait pas de porteur de haute fréquence.

De tels dispositifs de synchronisation exigent un matériel très important car, outre les éléments de montage nécessaires pour le rangement des différents télégrammes d'ordres dans une tranche de temps prédéterminée, il convient d'attribuer, à chaque
10 poste transmetteur, un récepteur haute fréquence complet qui doit décoder les télégrammes d'ordres des émetteurs des autres postes transmetteurs. De même, la mise en service de telles installations est rendue considérablement compliquée car, lors du contrôle
15 d'un poste transmetteur perturbé d'une telle installation, il convient de simuler le reste du système pour pouvoir énoncer clairement la capacité de fonctionnement de ce poste transmetteur à l'intérieur de l'installation. Enfin, par suite d'une telle tranche
20 de temps fixe, en particulier lorsqu'on a affaire à un grand nombre de postes transmetteurs à l'intérieur d'une installation, le temps d'émission utile est
25 fortement limité.

L'objet à la base de l'invention est d'améliorer le système de transmission mentionné dans l'introduction ci-dessus de telle sorte que, même sans
30 consentir des frais de montage importants, un seul émetteur puisse émettre dans la zone d'influence de l'installation afin d'assurer la transmission de l'information de commande requise, tandis que l'on
35 peut procéder au contrôle et à l'entretien des diffé-



rents postes transmetteurs sans devoir effectuer une simulation de l'ensemble de l'installation.

5 Au départ d'un système de transmission de télégrammes d'ordres du type indiqué dans l'introduction ci-dessus, suivant l'invention, on réalise cet objet du fait que chaque poste transmetteur comporte un émetteur actionné à un niveau élevé par un générateur de temps d'émission à fréquence fixe, émetteur auquel est attribué un circuit de blocage commandé par un
10 détecteur haute fréquence et pouvant être mis hors circuit par un circuit de contrôle comportant des relais de temporisation et alimenté par la tension de sortie du détecteur haute fréquence.

15 On décrira ci-après d'autres caractéristiques de l'invention.

20 Le circuit de blocage comprend le montage série d'une porte ET et d'une porte OU, les entrées de la porte ET étant sollicitées par les signaux de sortie du générateur de temps d'émission et du détecteur haute fréquence, tandis que les entrées de la porte OU sont sollicitées par les signaux de sortie de la porte ET, d'un compteur enregistrant les temps d'émission non utilisés et du circuit de contrôle, lesquels sont raccordés chacun à la porte OU via
25 d'autres portes ET.

30 Le circuit de contrôle comprend un premier relais de temporisation provoquant une attraction retardée se situant dans l'intervalle allant d'environ 100 à 200 ms (perturbation de fonctionnement), ainsi qu'un autre relais de temporisation provoquant un relâchement de retard se situant dans l'intervalle allant d'environ 50 à 75 ms (temps de réglage de secours), relais par lesquels, via la porte ET également sollicitée par le générateur de temps d'émission,
35 1 blocage de l'émetteur provoqué par la porte ET, peut

être interrompu.

Le compteur peut être remis à zéro par un commutateur engendrant un signal de "fin d'émission".

5 Le générateur de temps d'émission comprend des éléments de montage en vue de modifier automatiquement le temps d'impulsion/repos à la fin d'un cycle d'émission.

10 Dès lors, outre leurs émetteurs pouvant être mis en et hors circuit par un générateur de temps d'émission, les différents postes transmetteurs du système suivant l'invention comportent un détecteur haute fréquence qui émet un signal de sortie lorsqu'un autre participant émet sur la même haute fréquence. Toutefois, le signal de sortie du détecteur haute fréquence sera actif en fonction de la décision prise par 15 le circuit de contrôle qui comprend différents circuits de temps dont les constantes de temps sont choisies en fonction de chaque fréquence des trains d'impulsions, des temps de réglage de secours propres aux objets à commander et analogues. Dès lors, si, par suite de la 20 présence d'une modification d'ordre, l'émetteur d'un poste transmetteur est enclenché et si le détecteur haute fréquence correspondant signale qu'un autre participant est précisément en train d'émettre, l'émission particulière sera alors complètement interrompue ou elle le sera jusqu'à ce que le participant étranger 25 n'émette plus. De la sorte, sans devoir consentir d'importants frais de montage et sans devoir utiliser une tranche de temps fixe pour la synchronisation de tous les postes transmetteurs d'une installation, il 30 est certain qu'en tout état de cause et en toute circonstance, un seul poste transmetteur pourra émettre. Afin d'actionner l'émetteur à un niveau élevé et à un moment correct, il faut seulement prévoir un circuit 35 logique constitué de portes ET et d'une porte OU, ce

circuit l'accordant le générateur de temps d'émission, le détecteur haute fréquence et les relais de temporisation du circuit de contrôle à l'émetteur.

L'invention sera décrite en se référant à un exemple de réalisation illustré plus ou moins schématiquement dans les dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 illustre le schéma bloc d'un poste transmetteur d'un système pour la réalisation du procédé de transmission suivant l'invention ;

la figure 2 illustre un plan d'impulsions représentant l'évolution dans le temps des temps d'émission de plusieurs postes transmetteurs du type représenté en figure 1 ; et

la figure 3 représente un télégramme à impulsions émis par un poste transmetteur.

Chaque poste transmetteur G du système (non représenté ici plus en détail) comportant un nombre prédéterminé de postes transmetteurs et récepteurs pour la transmission de télégrammes d'ordres sur le même canal de transmission haute fréquence, comprend un émetteur (non représenté plus en détail) qui est commandé par un générateur de temps d'émission 1 conjointement avec un détecteur haute fréquence 2. A cet effet, le générateur de temps d'émission engendre des impulsions à fréquence fixe qui déclenchent chacune l'émission d'un télégramme d'ordre. L'enclenchement principal a lieu via une porte ET 3 et une porte OU 4 montée à la suite, enclenchant ainsi le commutateur de "début d'émission" 5 auquel est appliquée une information à impulsions du type représenté en figure 3. Cet enclenchement a pour effet de mettre en circuit la haute fréquence d'émission et ensuite, le télégramme d'impulsions numériques appliqué. Toutefois, l'impulsion de démarrage précitée ne peut parvenir à

l'entrée du commutateur "début d'émission" 5 que si le détecteur 2 signale qu'il n'y a aucune haute fréquence; si, en revanche, une énergie haute fréquence est appliquée, il se produit alors un blocage via la porte ET 3.

5 Dans le cas le plus simple, le détecteur haute fréquence 2 est un filtre d'arrêt de bruit (Squelch) du récepteur haute fréquence. Afin qu'un brouillard perturbateur de courte durée produit dans des installations industrielles par des machines, des
10 appareils et d'autres services radio-électriques (ce qui pourrait avoir pour effet d'actionner le détecteur haute fréquence) ou afin qu'une défectuosité survenant dans le détecteur haute fréquence n'interrompe pas la commande radio-électrique du poste transmetteur via la
15 porte ET 3, le fonctionnement de ce poste transmetteur est contrôlé à l'aide d'un circuit de contrôle 6. Etant donné que, conformément aux prescriptions, un émetteur du système ne peut émettre sans interruption, on part du principe qu'une perturbation du type décrit
20 ci-dessus se produit lorsque le détecteur haute fréquence émet constamment des signaux de sortie au cours d'un laps de temps déterminé. A cet effet, le circuit de contrôle 6 comporte une attraction retardée se situant dans l'intervalle allant d'environ 100 à 200 ms,
25 cette attraction retardée étant réalisée par un premier relais de temporisation (non représenté). Si ce laps de temps est dépassé, le blocage de la porte ET 3 est ponté par une porte ET 7, c'est-à-dire que le détecteur haute fréquence est ainsi rendu inactif. Toutefois,
30 l'enclenchement de l'émetteur n'a lieu que si le détecteur haute fréquence n'a émis aucun signal de sortie au cours d'un laps de temps minimum. Ce relâchement de retard doit se situer dans le domaine d'au moins deux longueurs de chaînes, soit environ 50 à 75 ms.
35 Ce relâchement de retard est également assuré par un



autre relais de temporisation (non représenté) installé dans le circuit de contrôle 6. En outre, on prévoit un compteur 9 dont la sortie est également raccordée, via une porte ET 15, à une des entrées de la porte OU 4. Ce compteur est sollicité, via une porte ET 8, tant par le générateur de temps d'émission 1 que par le détecteur haute fréquence 2 et il compte le nombre de fois que le détecteur haute fréquence 2 a été empêché, via la porte ET 3, l'émission d'une information présente. Si le maximum de ces empêchements est atteint, via la porte ET 15, le blocage du détecteur haute fréquence est ponté via la porte ET 3. Afin de ne pas dépasser le temps passif de mise hors circuit en cas d'urgence, ce temps pouvant, par exemple, être de 2 secondes dans le cas de grues et de 4 secondes, dans le cas de locomotives, la sortie du compteur 9 doit se situer à la position de comptage 2 ou 3.

Si l'émetteur a émis le télégramme d'ordre, un commutateur 13 engendre le signal "fin d'émission". De la sorte, le compteur 9 est remis à zéro via une ligne prévue à cet effet.

Le générateur de temps d'émission 1 est réalisé de telle sorte qu'en attribution fixe à chaque installation, il produise une fréquence fixe. Toutefois, en particulier, dans le cas de très grandes installations, au lieu de prévoir un temps de repos pulsé fixe, il est avantageux de réaliser le générateur de temps d'émission de telle sorte qu'après chaque émission, il puisse encore effectuer une sélection, puis une émission entre quelques temps de repos fixes différents (par exemple, six).

En outre, le schéma bloc de la figure 1 illustre un circuit de priorité (ne faisant pas partie de la présente invention) comprenant un commutateur 10, une mémoire 11, la porte ET 12 et la porte OU 14,

ainsi qu'une ligne de remise à zéro allant au compteur
 9. Les ordres qui doivent être transmis avec priorité,
 sont appliqués à l'entrée de l'"identification de
 priorité". Dès que l'on a affaire à un ordre de ce
 5 type, une impulsion est émise vers la sortie du commu-
 tateur. Dès que l'on est en présence d'une modifica-
 tion d'ordre, l'ordre "début d'émission" est transmis
 avec cette impulsion indépendamment des impulsions de
 début d'émission engendrées par le générateur de temps
 10 d'émission 1. Cette caractéristique est réalisée par
 la porte ET 12. Si, après une modification d'ordre
 (identification de priorité), un émetteur étranger doit
 émettre, le détecteur haute fréquence 2 du transmetteur
 particulier en cause en est informé et il bloque
 15 l'émission via la porte OU 14 et la porte ET 12 formant
 le circuit de blocage (émission immédiate). Dès que
 l'émetteur étranger a terminé l'émission, via la porte
 ET 12, le circuit de blocage libère l'émission immédiate
 du télégramme d'ordre. Si le circuit de contrôle 6 du
 20 détecteur haute fréquence signale une "défectuosité",
 le circuit de blocage de ce détecteur haute fréquence
 est ponté via la porte OU 14.

Comme on peut le constater à la lecture de ce
 qui précède, chaque poste transmetteur n'émet l'infor-
 25 mation qu'il reçoit à son entrée, que si la porte OU 4
 libère le commutateur 5 monté à la suite. Etant donné
 que les générateurs de temps d'émission des différents
 postes transmetteurs G_1 à G_n sont réglés chacun de
 manière fixe à un rapport émission/repos différent et
 30 que les différents télégrammes à impulsions (illustrés
 en figure 3) de chaque poste transmetteur ont une
 durée fixe et un intervalle également fixe entre eux,
 une transmission non perturbée des télégrammes à im-
 pulsions émis continuellement par chaque poste trans-
 35 metteur à un rythme émission/repos différent, peut

avoir lieu vers les postes récepteurs comportant une identification d'adresse, via un seul canal haute fréquence. Les télégrammes à impulsions parvenant dans les différents postes récepteurs n'y déclenchent une émission d'ordre que si, lors de l'identification du télégramme à impulsions reçu et moyennant une comparaison de l'adresse particulière avec l'adresse reçue, l'attribution du télégramme d'ordre reçu à un poste récepteur particulier est identifiée.

Comme on peut le constater d'après la figure 2, les axes de temps t de ce plan d'impulsions représentent chacun les temps de repos, ainsi que les temps d'émission comblés par les télégrammes à impulsions IP, ainsi que leurs rapports émission/repos différents pour chacun des trois postes transmetteurs G_1 à G_3 repris ici à titre d'exemple. Chaque télégramme à impulsions IP présente, en l'occurrence, le train d'impulsions illustré en figure 3. Dès lors, les différents télégrammes à impulsions de chacun des postes transmetteurs ont chacun une durée fixe et un intervalle également fixe entre eux. Le rapport entre cette durée et cet intervalle est prédéterminé de manière fixe dans chaque poste transmetteur par le générateur de temps d'émission précité. En l'occurrence, le système est conçu de telle sorte que le plus petit intervalle entre deux télégrammes à impulsions soit sensiblement supérieur à la durée du télégramme à impulsions le plus long. Le temps pendant lequel le poste récepteur doit recevoir le poste transmetteur, est désigné par T . Afin d'obtenir des axes de temps t suffisamment grands, ceux-ci sont repris dans la partie inférieure de la figure 2.

Aux moments t_1 et t_3 , les trois postes transmetteurs G_1 , G_2 et G_3 pourraient tous émettre en même temps, si bien que la réception de tous les postes

884759

5 transmetteurs pourrait être perturbée. Toutefois, cette perturbation est empêchée par les détecteurs haute fréquence 2 qui permettent uniquement au poste transmetteur enclenché à un moment quelque peu antérieur, d'émettre en bloquant cependant tous les autres postes transmetteurs de la manière décrite.

Au moment t_2 , les postes transmetteurs G_2 et G_3 pourraient être perturbés, ce qui est également évité de la manière décrite.

REVENDECATIONS

1. Système pour la transmission de télégrammes à impulsions pourvus chacun d'une adresse sur une seule haute fréquence porteuse entre des postes transmetteurs également autorisés entre eux et des postes récepteurs comportant chacun une identification d'adresse et installés dans des objets devant être commandés à distance, les différents télégrammes à impulsions de chaque poste transmetteur ayant une durée fixe et un intervalle fixe entre eux, tandis que le rapport entre cette durée et cet intervalle dans chaque poste transmetteur est prédéterminé différemment de manière fixe, le plus petit intervalle entre deux télégrammes à impulsions étant sensiblement plus grand que la durée du télégramme à impulsions le plus long, caractérisé en ce que chaque poste transmetteur comporte un émetteur (5) actionné à un niveau élevé par un générateur de temps d'émission (1) à fréquence fixe, émetteur auquel est attribué un circuit de blocage (3, 4, 7, 8, 15) commandé par un détecteur haute fréquence (2) et pouvant être mis hors circuit par un circuit de contrôle (6) comportant des relais de temporisation et alimenté par la tension de sortie du détecteur haute fréquence.
2. Système suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de blocage (3, 4, 7, 8, 15) comprend le montage série d'une porte ET (3) et d'une porte OU (4), les entrées de la porte ET (3) étant sollicitées par les signaux de sortie du générateur de temps d'émission (1) et du détecteur haute fréquence (2), tandis que les entrées de la porte OU (4) sont sollicitées par les signaux de sortie de la porte ET (3), d'un compteur (9) enregistrant les temps d'émission non utilisés et du circuit de contrôle (6), lesquels sont raccordés chacun à la porte OU (4) via

d'autres portes ET (7, 8, 15).

5 3. Système suivant les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le circuit de contrôle (6) comprend un premier relais de temporisation provoquant une attraction retardée se situant dans l'intervalle allant d'environ 100 à 200 ms (perturbation de fonctionnement), ainsi qu'un autre relais de temporisation provoquant un relâchement de retard se situant dans l'intervalle allant d'environ 50 à 75 ms (temps de réglage de secours), relais par lesquels, via la porte ET (7) également sollicitée par le générateur de temps d'émission (1), le blocage de l'émetteur (5) provoqué par la porte ET (3), peut être interrompu.

15 4. Système suivant les revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le compteur (9) peut être remis à zéro par un commutateur (13) engendrant un signal de "fin d'émission".

20 5. Système suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le générateur de temps d'émission (1) comprend des éléments de montage en vue de modifier automatiquement le temps d'impulsion/repos à la fin d'un cycle d'émission.

Bruxelles, le 21 octobre 1982.
P. Pon. Société dite :
THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH & CO.



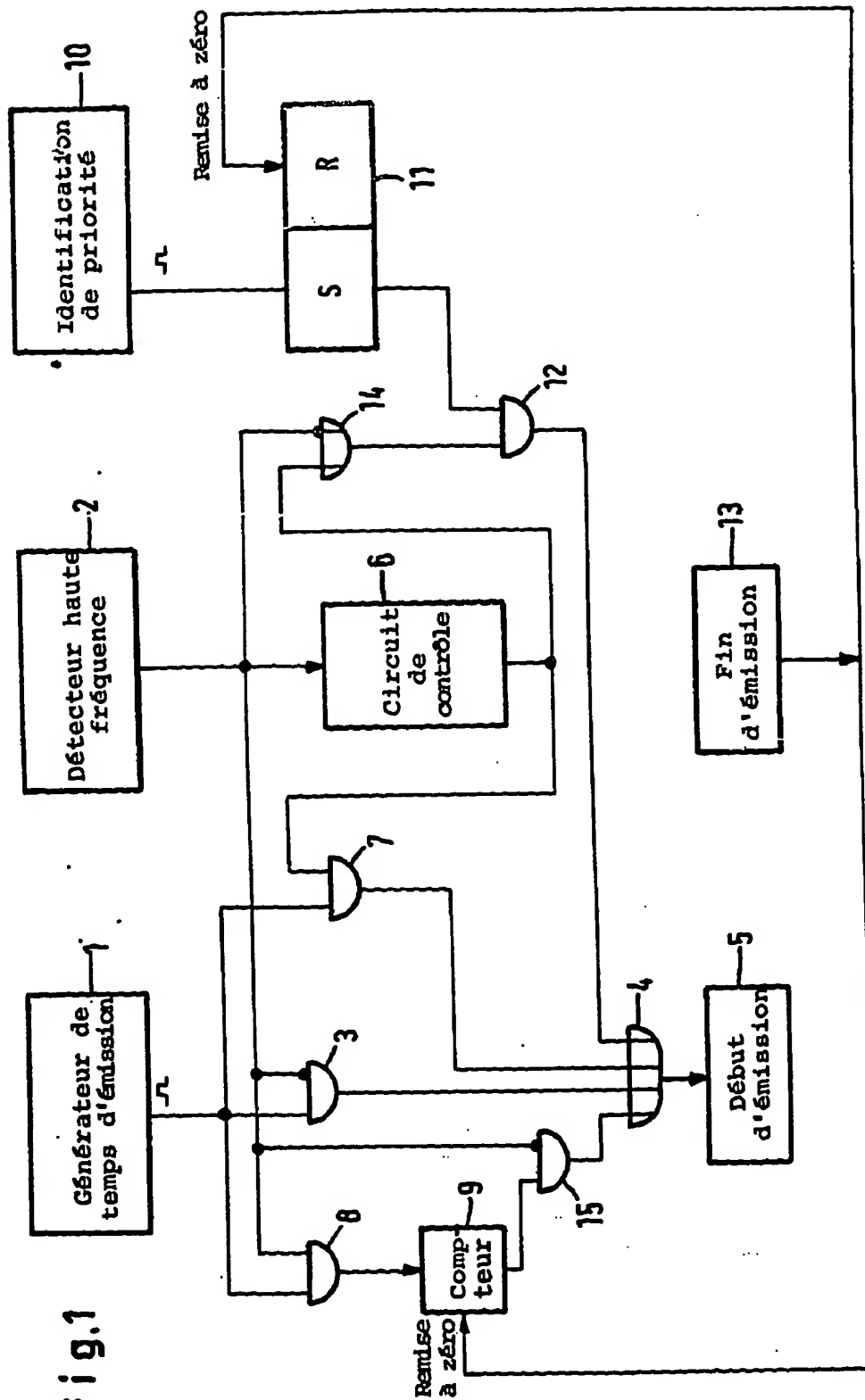


Fig.1

Bruxelles, le 21 octobre 1982.
P. Pon. Société dit :
THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH & CO.

Fig.2

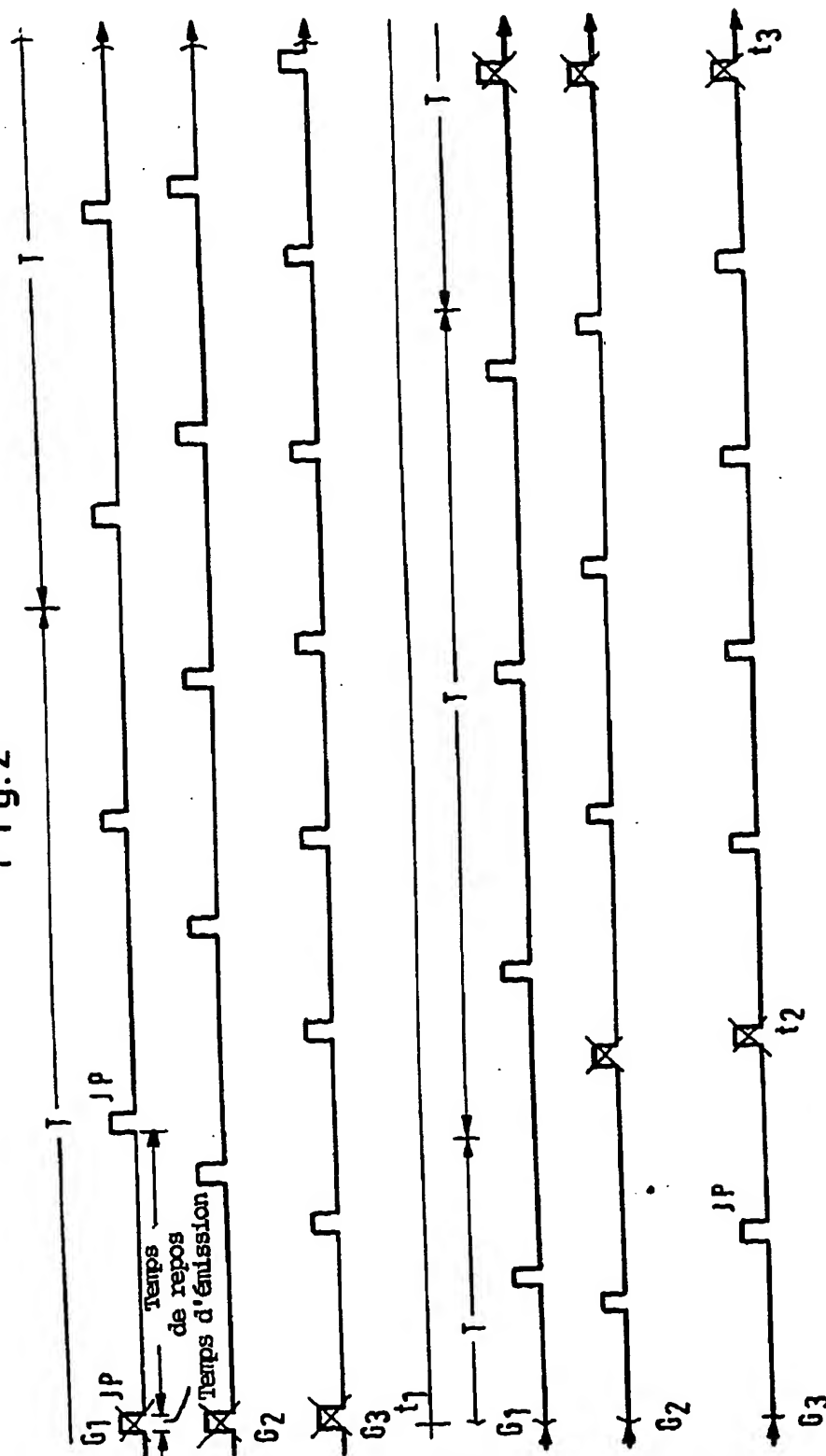
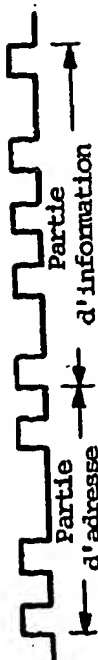


Fig.3



Bruxelles, 1 21 octobre 1982.
P. Pon. Société dite :
THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH & CO.



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

N° 894.853

Classif. Internat. :

H04J/608C

Mis en lecture le :

14-02-1983

Le Ministre des Affaires Économiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention ;

Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle ;

Vu le procès-verbal dressé le 26 octobre 1982 à 15 h. 35

au Service de la Propriété industrielle ;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite : THEIMEG ELEKTRONIKGERATE GMBH & CO. KG,
Clörather Strasse, 3, D-4060 Viersen 1 (Allemagne) (R.F.A)
repr. par l'Office Hanssens S.P.R.L. à Bruxelles,

*un brevet d'invention pour : Procédé pour la synchronisation de postes transmetteurs autonomes, également autorisés entre eux et fonctionnant sur une fréquence d'émission en multiplexage par répartition dans le temps,
(Inv. : B. Plum et H-J Wunderer)*

qu'elle déclare avoir fait l'objet d'une demande de brevets déposée en Allemagne (République Fédérale) le 28 avril 1982, n° P 32 15 803.3

Article 2. — *Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.*

Au présent arrêté demeure joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 12 novembre 1982

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

Le Directeur Général

R. RAUX



FJW-5964

MEMOIRE DESCRIPTIF
déposé à l'appui d'une demande
d'un

BREVET D'INVENTION

par

THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH & CO. KG
Clörather Strasse 3, D-4060 Viersen 1, République
Fédérale d'Allemagne

Pour : Procédé pour la synchronisation de postes
transmetteurs autonomes, également autorisés
entre eux et fonctionnant sur une fréquence
d'émission en multiplexage par répartition
dans le temps.

(Invention de PLUM Bernhard et WUNDERER Hans-
Jürgen).

Revendication de la priorité de la demande de brevet
d'invention déposée en République Fédérale d'Allemagne
le 28 avril 1982 sous le numéro P 32 15 803.3.



Procédé pour la synchronisation de postes transmet-
teurs autonomes, également autorisés entre eux et
fonctionnant sur une fréquence d'émission en multi-
plexage par répartition dans le temps.

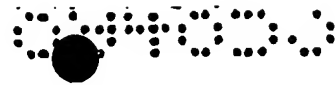
5 L'invention concerne un procédé pour la
synchronisation de postes transmetteurs autonomes,
également autorisés entre eux et fonctionnant sur une
fréquence d'émission en multiplexage dans le temps, trans-
metteurs par lesquels des informations sont transmises aux
10 postes récepteurs d'objets commandés à distance, les
différents postes transmetteurs comportant un récep-
teur en vue de recevoir les informations émises par
les autres postes transmetteurs correspondants, comme
décrit, par exemple, dans la demande de brevet de la
15 République Fédérale d'Allemagne DE-OS 24 49 660.

Des systèmes de transmission de ce type sont
utilisés, en particulier, pour la commande à distance
de locomotives, d'installations de grues, de disposi-
tifs de déchargement et d'objets analogues qui se
20 déplacent. Afin qu'un poste récepteur puisse recevoir
et identifier les informations des postes transmet-
teurs correspondants, il faut veiller à ce qu'il n'y
ait chaque fois qu'un poste transmetteur qui émette
à un moment prédéterminé, sinon le canal de transmis-
25 sion est perturbé par l'émission d'un autre poste
transmetteur. Afin de ranger les télégrammes d'ordres
(sous forme d'un train d'impulsions numériques ou d'un
mot codé par impulsions) des postes transmetteurs in-
dividuels dans une tranche de temps fixe, conformément
30 à la demande de brevet de la République Fédérale
d'Allemagne DE-OS 27 56 613, les différents télégram-
mes à impulsions de chaque poste transmetteur ont une
durée fixe et un intervalle également fixe, mais d'une
durée beaucoup plus longue entre eux et le rapport
35 entre la durée et l'intervalle des télégrammes à im-

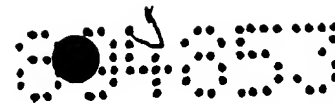
pulsions dans chaque poste transmetteur est prédéterminé différemment d'une manière fixe, des télégrammes à impulsions engendrés dans les postes transmetteurs étant continuellement émis dans la tranche d'impulsions prédéterminée pour chaque poste transmetteur. Chaque poste récepteur comporte un relais de temporisation pouvant être déclenché lors de la réception du télégramme d'ordre attribué par l'identification d'adresse, relais dont la constante de temps comporte au moins deux temps d'émission successifs du poste transmetteur qui lui est attribué. La tranche d'impulsions pour les postes transmetteurs est déterminée par des générateurs de rythme réglés de manière fixe à des rapports émission/repos différents à l'intérieur des postes transmetteurs. Suivant la demande de brevet de la République Fédérale d'Allemagne DE-OS 24 49 660, il est également connu de prédéterminer de manière fixe la tranche de temps d'après le nombre de postes transmetteurs.

En conséquence, les différents postes transmetteurs émettent successivement de manière cyclique dans un ordre prédéterminé de manière fixe, chaque poste transmetteur occupant une place fixe pour l'émission dans le cycle d'émission qui en résulte.

Etant donné que le temps du cycle au cours duquel chaque poste transmetteur répète l'émission, doit être partiellement limité par des prescriptions de sécurité, on ne peut toutefois synchroniser qu'un nombre limité de postes transmetteurs. Si les postes transmetteurs sont présents en un plus grand nombre, on doit alors utiliser un deuxième canal de transmission, par exemple, une deuxième haute fréquence d'émission, ce qui n'est pas possible par suite des fréquences d'émission qui ne sont pas librement disponibles. En fait, dans la pratique, il arrive fré-



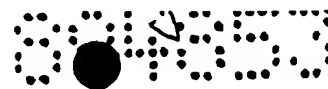
queument que l'on doit synchroniser un grand nombre de postes transmetteurs mais, par suite de circonstances locales, un nombre nettement plus faible seulement de postes transmetteurs se trouve chaque fois dans la zone d'influence immédiate de l'intensité de champ d'émission de postes transmetteurs en liaison radio-électrique avec des objets correspondants devant être commandés à distance, si bien que des postes transmetteurs individuels sont découplés en intensité de champ, ce qui signifie qu'un cycle d'émission ne peut être établi qu'en fonction du nombre maximum de postes transmetteurs se trouvant simultanément dans une zone d'influence mutuelle, si bien qu'il en résulte des temps de cycles plus courts, c'est-à-dire qu'un plus grand nombre de postes transmetteurs peuvent partager un seul canal de transmission. De plus, il convient de tenir compte du fait qu'en cas de mesure d'un cycle d'émission de ce type, il s'agit d'une communication d'informations entre des objets mobiles. En conséquence, plusieurs cycles d'émissions de ce type peuvent se créer suivant la topographie existante à l'intérieur de laquelle se trouvent les objets mobiles. Les postes transmetteurs peuvent alors être alternés d'un cycle d'émission à l'autre et ils doivent être synchronisés de manière correspondante. Dans ce cas, un poste transmetteur qui doit être synchronisé, risque d'émettre exactement au même moment qu'un poste transmetteur du cycle d'émission existant. En conséquence, les émissions peuvent se superposer à un "bruit" non identifiable. Afin que plusieurs émissions ne puissent se superposer au-delà de la durée tolérée, on peut envisager d'attribuer constamment, à intervalles, aux postes transmetteurs à l'intérieur d'un cycle d'émission du système, d'autres positions dans le cycle d'émission (resynchronisation).



Toutefois, l'expérience a démontré que, dans la pratique, on ne pouvait jamais partir du principe que tous les postes transmetteurs sont continuellement en contact radio-électrique entre eux, puisqu'aussi bien on ne peut éviter des interruptions résultant de réflexions, de conditions topographiques et autres. Toutefois, par suite de la resynchronisation continue, des postes transmetteurs émettent au même moment à l'intérieur d'un cycle d'émission, si bien que les postes récepteurs ne peuvent alors recevoir ces télégrammes d'ordres.

L'invention a pour objet de fournir un nouveau procédé de synchronisation grâce auquel le temps du cycle d'émission dépend uniquement du nombre de postes transmetteurs qui peuvent être dans une zone d'influence active, c'est-à-dire dans la zone d'émission ou de réception des postes transmetteurs qui sont en contact radio-électrique mutuel sans modifier constamment les positions d'émission des postes transmetteurs coopérants à l'intérieur d'un cycle d'émission existant.

A cet effet, suivant l'invention, dans chaque poste transmetteur, les positions individuelles d'émission de tous les postes transmetteurs se trouvant dans la zone d'intensité de champ de réception sont constatées et mémorisées tandis que, lors de la réception d'un poste transmetteur ne se trouvant pas jusqu'à ce moment dans la zone d'intensité de champ de réception et émettant entièrement ou partiellement au même moment, la position d'émission utilisée jusqu'à ce moment n'est plus employée pour l'émission de télégrammes à impulsions, cependant qu'à l'intérieur du système d'émission prédéterminé, une nouvelle position d'émission non utilisée jusqu'à ce moment est recherchée pour émettre dans cette position d'émission, la position d'émission ainsi déterminée étant mémorisée



comm nouvelle position d'émission individuelle.

Suivant une autre caractéristique du procédé de l'invention, parmi les postes transmetteurs se trouvant à l'intérieur de la zone d'intensité de champ de réception et attribués à la tranche d'émission d'un cycle d'émission, au cours de la détermination des différentes positions d'émission ayant lieu à l'intérieur des postes transmetteurs, quelques postes transmetteurs ne sont pas mémorisés, par exemple, par suite de leur identification d'adresse.

Un dispositif pour la réalisation du procédé suivant l'invention est caractérisé en ce que, en vue de déterminer le temps d'émission individuel à l'intérieur de la tranche d'émission prédéterminée, on prévoit un calculateur de commande comportant une mémoire de travail et raccordé au récepteur haute fréquence et à un circuit de présélection du temps du cycle d'émission.

Du fait que le récepteur se trouvant dans chaque poste transmetteur communique, à un calculateur de commande, si et quand un autre poste transmetteur se trouvant dans la zone d'émission et de réception, c'est-à-dire dans la zone d'influence, émet, le calculateur de commande, c'est-à-dire chaque poste transmetteur, possède dès lors un aperçu des temps d'émission des autres postes transmetteurs et il enclenche, en vue de l'émission, le poste transmetteur particulier au cours de ce que l'on appelle un "temps mort" à l'intérieur du cycle d'émission prédéterminé. Cette position d'émission est alors fondamentalement maintenue pour autant qu'il ne soit pas constaté qu'un autre poste transmetteur, qui, jusqu'à ce moment, n'avait aucun contact radio-électrique avec le poste transmetteur concerné, se rapproche et émet accidentellement exactement au même moment.



On donnera ci-après d'autres caractéristiques du dispositif de l'invention.

5 Au calculateur de commande, est attribué un circuit en vue de sélectionner des postes transmetteurs prédéterminés choisis parmi un nombre prédéterminé de postes transmetteurs, circuit par lequel, via une sortie de commande, on peut influencer simultanément la transmission d'un télégramme d'ordre introduit via le clavier de commande prévu à cet effet.

10 Au calculateur de commande, est attribué un circuit d'essai constatant l'apparition répétée de postes transmetteurs non attribués à une zone d'intensité de champ individualisante.

15 L'invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée par deux exemples de réalisation illustrés dans les dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est un schéma bloc d'une première forme de réalisation d'un poste transmetteur suivant l'invention ;

20 la figure 2 est un schéma illustrant une disposition spatiale de postes transmetteurs ;

la figure 3 est un schéma de la répartition du temps d'émission du poste transmetteur illustré en figure 2 ;

25 la figure 4 est un schéma d'une disposition spatiale modifiée du même poste transmetteur que celui représenté en figure 2 ;

la figure 5 est un schéma de la répartition du temps d'émission du poste transmetteur illustré en figure 4 ;

30 la figure 6 est un schéma d'une disposition spatiale modifiée de postes transmetteurs identiques à celui illustré en figure 4 ;

la figure 7 est un schéma de la répartition du temps d'émission des postes transmetteurs illustrés

35

en figure 6, et

la figure 8 est un schéma bloc d'une deuxième forme de réalisation d'un poste transmetteur suivant l'invention.

5 Comme le montre la figure 1, chaque poste transmetteur du système de transmission suivant l'invention comporte un clavier de commande d'introduction 1, un convertisseur parallèle-série 2 monté à la suite, une porte ET 3, un émetteur-récepteur haute fréquence 4,
10 ainsi qu'un calculateur de commande 5 qui reçoit des signaux haute fréquence émis par le récepteur haute fréquence, ainsi que des signaux de commande émis par le circuit de présélection de temps de cycle 6. Via une sortie 8, le calculateur de commande 5 enclenche
15 le convertisseur parallèle-série 2 et, en même temps, via la porte ET 3 et via la sortie 7 de cette dernière, il envoie, vers l'émetteur haute fréquence, l'information sérielle fournie au clavier de commande d'introduction et transformée par le convertisseur parallèle-série, l'émetteur haute fréquence étant ainsi enclenché
20 pour émettre l'information reçue sous forme d'un télégramme d'ordre à impulsions.

On expliquera à présent le fonctionnement du calculateur de commande de chaque poste transmetteur en se référant aux figures 2 à 7. Dans les exemples
25 illustrés, il est admis que, sur la base de la portée d'émission et de réception existante, un poste transmetteur peut "entendre" au maximum sept autres postes transmetteurs. Pour chaque poste transmetteur, il
30 convient de tenir compte du temps d'émission qui lui est attribué, établissant ainsi un temps de cycle d'émission présentant une répartition de temps d'émission du type représenté dans les figures 3, 5 et 7. Le temps du cycle d'émission peut alors être prédé-
35 t rminé dans le calculateur de commande via le "circuit



de présélection de temps du cycle d'émission" 6. En
conséquence, en figure 2, les huit postes transmet-
teurs sont désignés par les chiffres de référence 1 à
8. Les postes transmetteurs 1 et 2 doivent se trouver
5 dans le champ délimité A, tandis que les postes trans-
metteurs 3 à 8 doivent se trouver dans le champ délimité
B. Les champs A et B indiquent que les postes trans-
metteurs qui s'y trouvent, doivent "s'entendre" mutuel-
lement, c'est-à-dire qu'ils se trouvent dans la zone
10 d'influence de l'intensité de champ d'émission. Toute-
fois, par suite de leur écartement spatial, les postes
transmetteurs du champ A n'ont aucun "contact radio-
électrique" avec les postes transmetteurs du champ B.

La figure 3 illustre, sous forme d'une tran-
15 che d'exécution, l'évolution dans le temps à l'inté-
rieur d'un temps de cycle d'émission pour le système
illustré en figure 2. Le chiffre situé à l'intérieur
des segments individuels de la tranche d'exécution
indique le temps d'émission individuel du poste trans-
20 metteur correspondant. Etant donné qu'il y a deux
champs du type représenté en figure 2, on représente
deux tranches d'exécution. Ces tranches d'exécution
sont désignées par les lettres A et B en figure 3.

Si la disposition spatiale des postes trans-
25 metteurs subsiste, les positions de temps d'émission
à l'intérieur de la tranche d'exécution illustrant le
cycle d'émission restent inchangées. Si, en revanche,
comme représenté en figure 4, il se produit une modi-
fication spatiale de tout le système, les deux postes
30 transmetteurs 1 et 2 se sont dès lors approchés à ce
point du champ B qu'ils sont alors tous deux plus en
contact radio-électrique avec le poste transmetteur 6
du champ B, si bien que le poste transmetteur 6 se
trouve alors dans la "portée d'audition" de tous les
35 autres postes transmetteurs. Cette caractéristiqu

est illustrée en figure 5 par le fait que le poste transmetteur 6 est inséré dans les deux tranches d'exécution A et B. Bien que le poste transmetteur 1 émette au même moment que le poste transmetteur 7 et que le poste transmetteur 2 émette au même moment que le poste transmetteur 4, par suite du découplage en intensité de champ, les postes transmetteurs 1 et 7, ainsi que les postes transmetteurs 2 et 4 ne peuvent se gêner, le système de transmission fonctionnant dès lors parfaitement. En conséquence, chaque poste transmetteur peut conserver sa position d'émission illustrée par les tranches d'exécution.

Dans le calculateur de commande de chaque poste transmetteur, des éléments de montage électroniques non décrits ici incarnent une tranche d'exécution au cours de laquelle sont mémorisés et illustrés les temps d'émission de tous les autres postes transmetteurs qui sont "entendus".

Dans des cas particuliers, l'un ou l'autre poste transmetteur doit être resynchronisé, c'est-à-dire qu'il doit occuper une autre position d'émission dans la tranche d'exécution qui a été mémorisée dans chaque calculateur de commande. C'est toujours le cas, par exemple, lorsqu'un poste transmetteur qui, au préalable, n'avait aucun contact radio-électrique avec un système d'émission, se rapproche de ce dernier au point d'établir le contact radio-électrique et lorsque ce poste transmetteur émet au même moment qu'un autre poste transmetteur de l'autre système d'émission.

Dans ce cas, le calculateur de commande doit rechercher, dans le temps du cycle d'émission, un temps mort au cours duquel aucun autre poste transmetteur n'émet, c'est-à-dire qu'il doit resynchroniser le transmetteur particulier en cause. Cette caractéristi-

que est illustrée dans les figures 6 et 7.

Dans ce cas, le poste transmetteur 1 du champ A illustré en figure 4 se rapproche du champ B comme représenté en figure 6. Les postes transmetteurs 1 et 7 émettent au même moment comme représenté en figure 5. Le poste transmetteur 1 peut alors entendre tous les postes transmetteurs et il doit rechercher une autre position d'émission afin que les postes transmetteurs 1 et 7 n'émettent plus au même moment. Après une telle resynchronisation, on obtient à nouveau un système d'émission fixe comme représenté en figure 7.

Le calculateur de commande est conçu de façon à interrompre plusieurs fois une émission pour constater si un poste transmetteur étranger s'est rapproché, qui émet au même moment comme représenté dans l'exemple illustré dans les figures 6 et 7. Cette interruption et sa répétition sont judicieusement assurées par un générateur de fonction aléatoire. De la sorte, il est très peu probable que deux postes transmetteurs qui émettent au même moment et se rapprochent, reçoivent également au même moment l'émission interrompue par le calculateur de commande.

Lors de l'enclenchement d'un poste transmetteur, le calculateur de commande déposera, c'est-à-dire mémorisera tout d'abord la "tranche d'exécution" du poste transmetteur qu'il "entend" via le récepteur puis, comme décrit et via la ligne de sortie 8, conformément à la position d'émission particulière en cause, il enclenchera l'émetteur haute fréquence de son poste transmetteur.

Suivant un deuxième exemple de réalisation de l'invention, comme représenté en figure 8, dans le clavier de commande d'introduction, on prévoit ce que l'on appelle un circuit de sélection d'zone 10 compor-

tant une sortie 11 pour le calculateur de command et une sortie 12 pour le convertisseur parallèle-série. En outre, on prévoit un circuit d'essai 9 qui correspond avec le calculateur de commande 5. Tous les autres groupes de montage correspondent à ceux illustrés en figure 1.

Le deuxième exemple de réalisation est particulièrement judicieux lorsque de très nombreux postes transmetteurs, c'est-à-dire un grand nombre de dispositifs devant être commandés à distance, sont rassemblés sur un espace étroit et s'"entendent" tous, mais dans lesquels le rayon d'action est limité et restreint par les conditions locales. C'est, par exemple, le cas lors de la commande à distance d'installations de grues dans des ateliers qui sont directement voisins. Dans ce cas, on prévoit un grand nombre de postes transmetteurs qui, en fait, s'entendent mutuellement, mais qui ne doivent pas être pris en considération lors de la synchronisation car, par exemple, par suite de la faible portée vers les récepteurs, il se produit un découplage en intensité de champ vers les autres postes transmetteurs, si bien que deux installations peuvent être commandées simultanément sans que leur mise en service soit perturbée.

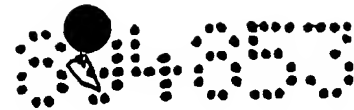
A cet effet, via la sortie 11 du circuit sélecteur de zone 10, il est signalé, au calculateur de commande 5, quels postes transmetteurs, sur la base de la topographie, ne doivent pas être pris en considération lors de la mémorisation, c'est-à-dire lors du dépôt de la tranche d'exécution du cycle d'émission. En même temps, la zone d'intensité de champ particulière en cause est signalée au calculateur de commande et ainsi, via la sortie 12 du circuit sélecteur de zone 10, la zone d'intensité de champ particulière en cause est en même temps signalée au convertisseur

parallèle-série 2 en vue de commander l'émission d'un télégramme d'ordre. Les postes transmetteurs de l'autre zone d'intensité de champ identifient alors, dans le télégramme d'ordre, la zone d'intensité de champ étrangère dans le circuit d'essai 9. Ce dernier compare la zone d'intensité de champ reçue avec l'information du circuit sélecteur de zone particulier 10 et il signale, au calculateur de commande, si le poste transmetteur reçu doit être pris en considération ou non. Bien entendu, le circuit d'essai 9 peut également être intégré directement au calculateur de commande moyennant une programmation appropriée, c'est-à-dire par le logiciel.

REVENDEICATIONS

1. Procéd' pour la synchronisation de postes transmetteurs autonomes, également autorisés entr eux et fonctionnant en multiplexage par répartition
 5 dans le temps, transmetteurs par lesquels des informations sont transmises aux postes récepteurs d'objets commandés à distance, les différents postes transmetteurs comportant un récepteur en vue de recevoir les informations émises par les autres postes transmet-
 10 teurs correspondants, caractérisé en ce que, dans chaque poste transmetteur, les positions individuelles d'émission de tous les postes transmetteurs se trouvant dans la zone d'intensité de champ de réception sont constatées et mémorisées tandis que, lors de la récep-
 15 tion d'un poste transmetteur ne se trouvant pas jusqu'à ce moment dans la zone d'intensité de champ de réception et émettant entièrement ou partiellement au même moment, la position d'émission utilisée jusqu'à ce moment n'est plus employée pour l'émission de télé-
 20 grammes à impulsions, cependant qu'à l'intérieur du système d'émission prédéterminé, une nouvelle position d'émission non utilisée jusqu'à ce moment est recherchée pour émettre dans cette position d'émission, la position d'émission ainsi déterminée étant
 25 mémorisée comme nouvelle position d'émission individuelle.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, parmi les postes transmetteurs se trouvant à l'intérieur de la zone d'intensité de
 30 champ de réception et attribués à la tranche d'émission d'un cycle d'émission, au cours de la détermination des différentes positions d'émission ayant lieu à l'intérieur des postes transmetteurs, quelques postes transmetteurs ne sont pas mémorisés, par exemple,
 35 par suite d'une identification d'adresse.



3. Dispositif pour la réalisation du procédé suivant la revendication 1 comportant un clavier de commande d'introduction, un convertisseur parallèle-série monté à la suite et une porte ET libérant un émetteur haute fréquence en vue d'émettre un télégramme d'ordre, de même qu'un récepteur haute fréquence, caractérisé en ce que, en vue de déterminer le temps d'émission individuel à l'intérieur de la tranche d'émission prédéterminée, on prévoit un calculateur de commande (5) comportant une mémoire de travail et raccordé au récepteur haute fréquence (4) et à un circuit (6) de présélection du temps du cycle d'émission.

4. Dispositif pour la réalisation du procédé suivant la revendication 2 comportant un clavier de commande d'introduction, un convertisseur parallèle-série monté à la suite et une porte ET libérant un émetteur haute fréquence en vue de l'émission d'un télégramme d'ordre, de même qu'un récepteur haute fréquence, caractérisé en ce que, au calculateur de commande (5), est attribué un circuit (10) en vue de sélectionner des postes transmetteurs prédéterminés choisis parmi un nombre prédéterminé de postes transmetteurs, circuit par lequel, via une sortie de commande (12), on peut influencer simultanément la transmission d'un télégramme d'ordre introduit via le clavier de commande (1) prévu à cet effet.

5. Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé en ce que, au calculateur de commande (5), est attribué un circuit d'essai (9) constatant l'apparition répétée de postes transmetteurs non attribués à une zone d'intensité de champ individualisante.

Bruxelles, le 28 octobre 1982.
P. Pon. Société dite :
THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH
& CO. KG

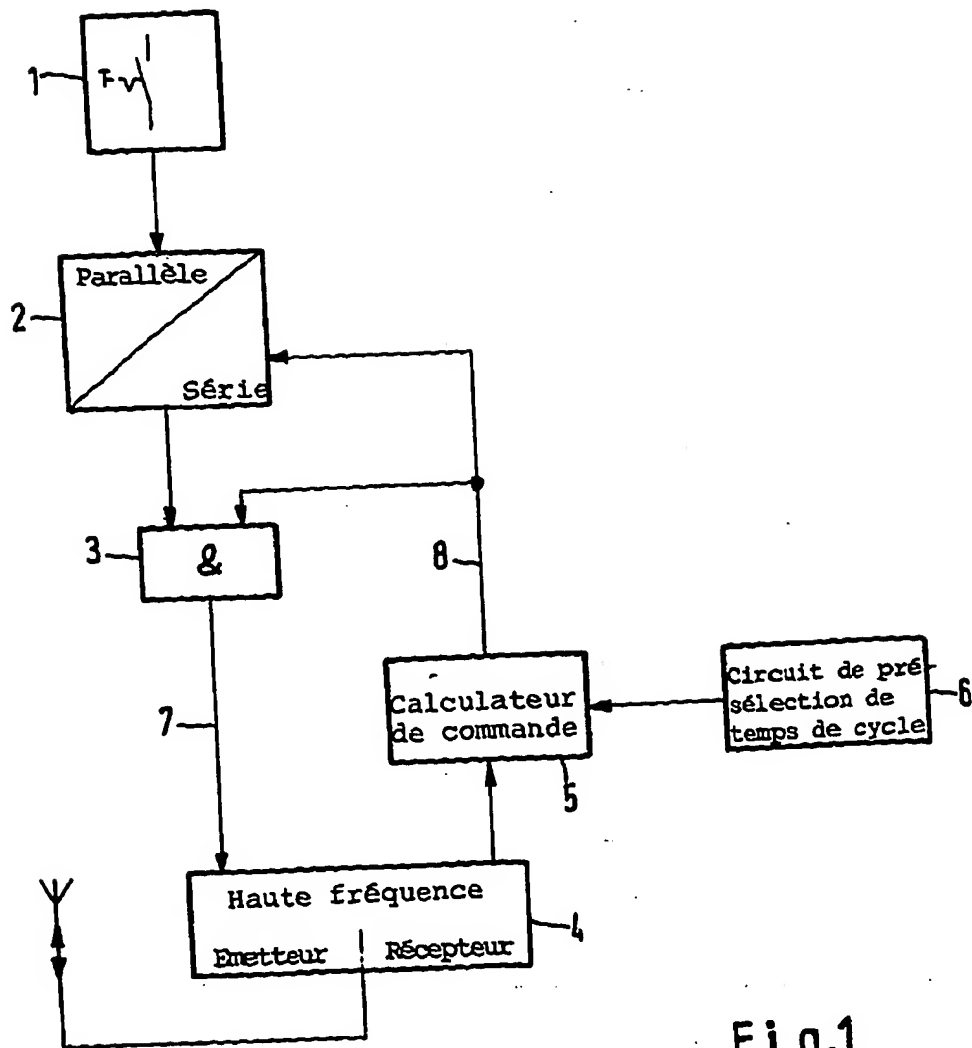


Fig.1

Bruxelles, le 28 octobre 1982.
 P. Pon. Société dite :
 THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH & Co.

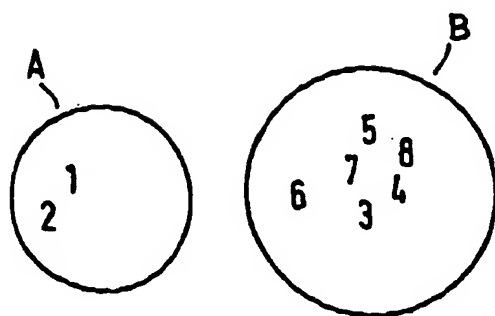


Fig. 2

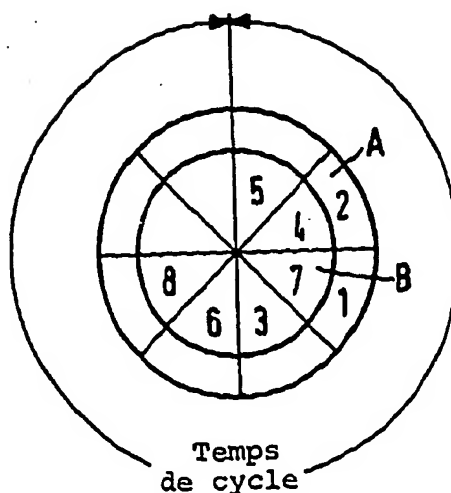


Fig. 3

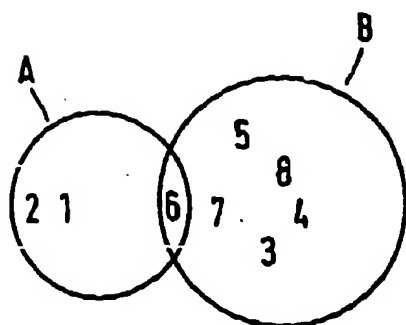


Fig. 4

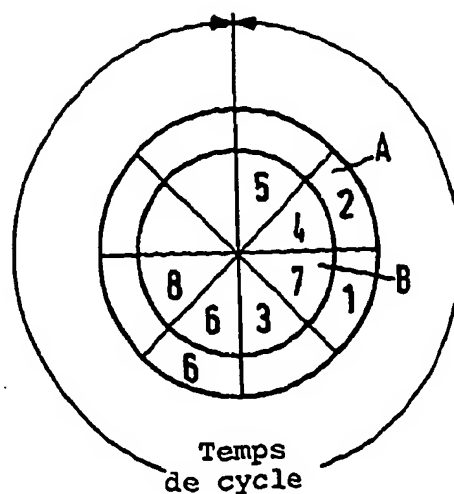


Fig. 5

Fig. 7

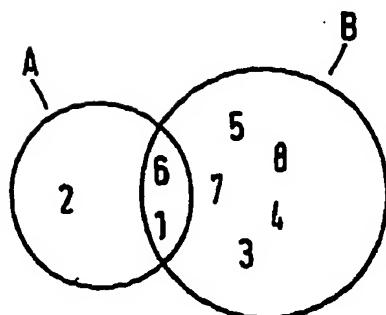
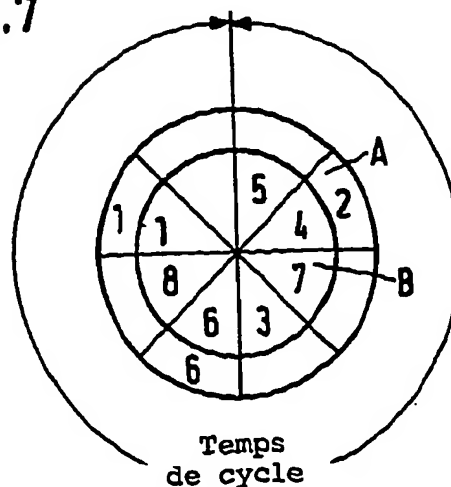


Fig. 6



Bruxelles, le 28 octobre 1982.
P. Pon. Société dite :
THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH & CO.

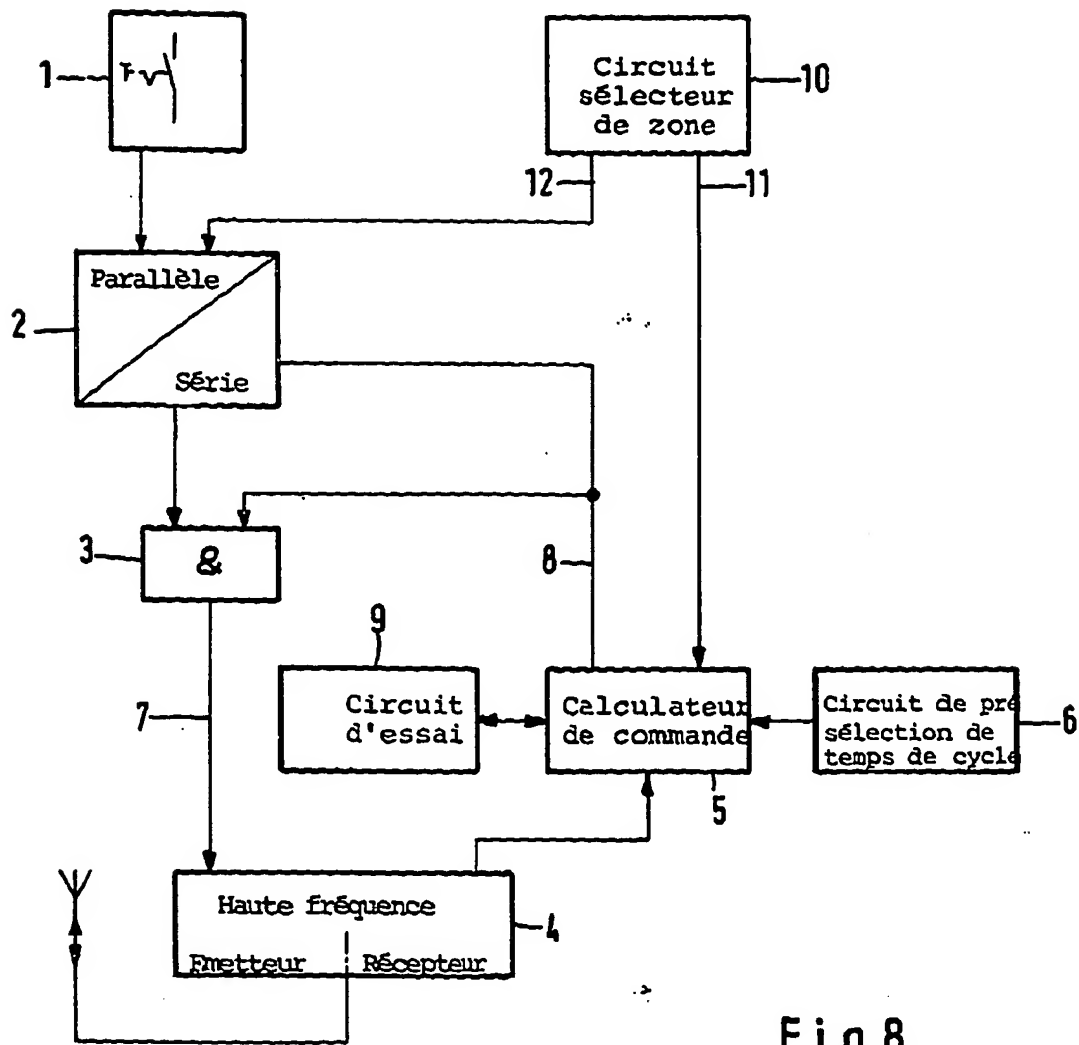


Fig.8

Bruxelles, le 28 octobre 1982.
P. Pon. Société dite :
THEIMEG ELEKTRONIKGERÄTE GMBH & CO.

⑤

Int. Cl. 2:

H 04 Q 9-08

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 23 54 067 A1

⑪

Offenlegungsschrift 23 54 067

⑫

Aktenzeichen:

P 23 54 067.2-32

⑬

Anmeldetag:

29. 10. 73

⑭

Offenlegungstag:

7. 5. 75

⑳

Unionspriorität:

③②

③③

③①

⑤④

Bezeichnung:

Verfahren und Einrichtung zur Übertragung von Fernsteuersignalen bei einer vorgegebenen Frequenz zwischen Geber- und Empfangsstationen

⑦①

Anmelder:

Theimeg-Elektronikgeräte GmbH, 4060 Viersen

⑦②

Erfinder:

Schulz, Hermann, Dr.rer.pol., 4000 Düsseldorf; Wunderer, Hans-Jürgen, 4010 Hilden

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DT 23 54 067 A1

2354067

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. JOACHIM K. ZENZ · DIPL.-ING. FRIEDRICH G. HELBER

43 ESSEN-BREDENEY · ALFREDSTRASSE 383 · TELEFON: (02141) 472 87
TELEGRAMMADRESSE: ELROPATENTE ESSEN

Aktenzeichen: Neuanmeldung

Commerzbank, Essen Kto. 1516202

Name d. Anm.: Theimeg Elektronikgeräte GmbH.

Postcheckkonto Essen Nr. 7567

Mein Zeichen: T 40

Datum 24. Oktober 1973

Theimeg Elektronikgeräte GmbH., 406 Viersen 1, Clörather Str.3

Verfahren und Einrichtung zur Übertragung von Fernsteuer-
signalen bei einer vorgegebenen Frequenz zwischen Geber-
und Empfangsstationen.

In neuerer Zeit werden Förder- und Hebe-einrichtungen, Maschinenanlagen, Fahrzeuge usw. in immer größerem Umfang mit Fernsteuer- bzw. Fernbedienungssystemen ausgestattet. Die Befehls- bzw. Signalübertragung zwischen der Geberstation und der Empfangsstation erfolgt überwiegend drahtlos durch Funk. Es sind verschiedene Funk-Fernsteuer-Systeme bekannt, die eine fest vorgegebene Übertragungsfrequenz verwenden und geberseitig mit einem handbetätigbaren Eingabeteil, einer Umsetzeinrichtung und einem HF-Sender und empfangsseitig mit einem HF-Empfänger, einer Umsetzeinrichtung und einem Befehlsteil ausgestattet sind. Die sendeseitige Codierung der Eingabebefehle, deren Übertragung bei einer festgelegten Übertragungsfrequenz und die empfangsseitige Decodierung und befehlsgemäße Betätigung der fernzusteuern den Anlage sind eb nfalls bekannte Maßnahmen.

Z/wo

509819/0503

. 2.

Ein praktisches Problem, dem sich die Erfindung vor allem widmet, liegt darin, daß infolge der ständigen Zunahme von Funkfernsteuersystemen mehrere Einzelsysteme mit jeweils einer Geberstation und einer Empfangsstation in gegenseitigem Einflußbereich liegen können, wobei sich mehrere Sender bei Verwendung der gleichen vorgegebenen Übertragungsfrequenz gegenseitig überlagern und stören würden. Da in einem örtlich begrenzten Gebiet für die Zwecke der Wirtschaft und Industrie nicht beliebig viele Frequenzen genehmigt werden, sind dem Einsatz von Funkfernsteuersystemen bekannter Bauart relativ enge Grenzen gesetzt, zumal das System Gewähr dafür bieten muß, daß der Fernsteuerbefehl zum Empfänger übertragen und empfängerseitig nach der Dekodierung richtig ausgeführt wird.

In der Praxis hat man die eine in einem bestimmten Bereich zur Verfügung stehende Übertragungsfrequenz dadurch mehrfach auszunutzen gesucht, daß einer Gruppe von zu verschiedenen Einzelfernsteuersystemen gehörigen Sendern ein Muttersender zugeordnet wurde, der lagemäßig so angeordnet werden mußte, daß alle beteiligten Sender in seinem Sendebereich liegen. Die Einzelsender wurden von dem Muttersender nacheinander zur Übertragung freigegeben. Dieses bekannte System bietet zwar die Gewähr dafür, daß die Einzelsender nicht gleichzeitig senden und sich demgemäß auch nicht gegenseitig überlagern können, bedingt jedoch, neben dem zusätzlichen Investitionsaufwand für den Muttersender, die Einhaltung einer genauen räumlichen Zuordnung zwischen dem Muttersender und den beteiligten Einzelsendern (im Sendebereich des Muttersenders). Darüberhinaus ist die Arbeitsweise dieses Systems auch unökonomisch, da weitere Sendezeit dadurch verlorenggeht, daß die Zwangskoordinierung über den Muttersender auch zwischen solchen Einzelsendern stattfindet, die sich aufgrund der gegenseitigen Entfernung an sich überhaupt nicht stören würden.

. 3 .

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, das eingangs genannte übliche Verfahren zur Übertragung von Fernsteuersignalen bei einer einzigen vorgegebenen Frequenz zwischen einer Geberstation und einer Empfangsstation so zu verbessern, daß mehrere in gegenseitigem Einflußbereich angeordnete Geber-Empfangsstationen im Parallelbetrieb praktisch ohne gegenseitige Störungen und unter optimaler Zeitausnutzung für die Nutzsignalübertragung arbeiten können. Die zur Durchführung des Verfahrens vorgesehene Signalübertragungseinrichtung soll mit einfachen baulichen Mitteln realisierbar sein.

Das Verfahren zur Übertragung von Fernsteuersignalen bei einer vorgegebenen Frequenz zwischen Geber- und Empfangsstationen zeichnet sich zur Lösung dieser Aufgabe erfindungsgemäß dadurch aus, daß Fremdsignale von im Parallelbetrieb arbeitenden Geberstationen bei Ankommen an einer Geberstation aufgenommen und zur Übertragungssperrung der das Fremdsignal aufnehmenden Geberstation verwendet werden. Unter dem Ausdruck "Parallelbetrieb" werden hier die Fernsteuerungen mehrerer getrennter Empfangsstationen verstanden, die gegenseitig zeitverschobene Sende- bzw. Informationsübertragungsintervalle haben. Die gegenseitige Zeitverschiebung ist dadurch gewährleistet, daß während der Übertragung einer Geberstation alle in deren Sendebereich liegenden Geberstationen gesperrt werden. Es kann also in vorteilhafter Weise eine Übertragungssperrung nur dann stattfinden, wenn die übertragende Geberstation im Empfangsbereich liegt und damit grundsätzlich eine Störung bzw. Überlagerung des eigenen Sendesignals herbeiführen kann. Außerhalb der Fremdsignalphasen ist jede Geberstation zur Übertragung von Fernsteuersignalen bereit.

Zur Unterscheidung der Fernsteuersignale untereinander und zur Zuordnung jeweils einer Geberstation und einer Empfangsstation ist in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß bei jeder

- 4 -

Signalübertragung ein die Geberstation einer bestimmten Empfängerstation zuordnender Identifizierungscode entwickelt wird, und daß an der Empfangsstation nur dem richtigen Identifizierungscode zugehörige Signale in Steuerbefehle umgesetzt werden.

Bei im Parallelbetrieb arbeitenden Geber-Empfangsstationen, die wegen der einen, zur Verfügung stehenden Frequenz nur wechselweise übertragen können, ist es vor allem wichtig, Eingabebefehlsänderungen, d.h. neue Steuersignale, zur Empfängerstation möglichst rasch durchzugeben. Hierfür schafft die Erfindung die Voraussetzung dadurch, daß die an den Geberstationen anstehenden Eingabebefehle von Station zu Station abgefragt und dabei die Eingabezustände zu den zugehörigen Empfängerstationen übertragen werden, und daß der Übertragung einer Änderung eines Eingabebefehls gegenüber der Abfragung und Zustandsübertragung eine Priorität zugeteilt wird, die eine Unterbrechung der zyklischen Abfragung und Zustandsübertragung und eine bevorzugte Übertragung der Eingabebefehlsänderung bewirkt. Vorzugsweise erfolgt dabei die Prioritätszuteilung dadurch, daß in einer ersten Prioritätsebene alle im Parallelbetrieb arbeitenden Geberstationen auf Eingabebefehlsänderungen abgefragt werden und danach in einer zweiten Prioritätsebene mit der zyklischen Zustandsabfragung der Geberstationen fortfahren wird, wobei in der ersten Prioritätsebene befindliche Eingabebefehlsänderungen den Übertragungszyklus in der zweiten Prioritätsebene unterbrechen. Es werden dahernach der Beendigung einer Übertragung und Entsperrung aller im Parallelbetrieb arbeitenden Geber zunächst etwa vorhandene neue Eingabebefehle bedient, und erst anschließend wird ein Abfragezyklus abgewickelt, bei dem die Zustände an den Eingabeteilen der im Parallelbetrieb arbeitenden Geberstationen nacheinander abgefragt und dabei zur zugehörigen Empfängerstation übertragen werden.

.5.

Bei der Signalübertragungseinrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens geht die Erfindung aus von der bekannten Signalübertragungseinrichtung zur Fernsteuerung von Empfangsstationen unter Verwendung einer vorgegebenen Übertragungsfrequenz, mit jeweils einander zugeordneten, örtlich getrennten Geber- und Empfangsstationen, wobei die Geberstation einen betätigbaren oder aussteuerbaren Eingabeteil, eine Umsetzeinrichtung und einen Geber und die Empfangsstation einen Empfänger, eine Umsetzeinrichtung und einen Befehlsteil aufweisen. Diese Signalübertragungseinrichtung zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß zur parallelen Fernsteuerung mehrerer Einzelempfangsstationen über eine entsprechende Anzahl von Geberstationen jede Geberstation mit einem auf bei der vorgegebenen Übertragungsfrequenz empfangene Fremdsignale anderer Geberstationen ansprechenden Detektor ausgestattet ist, der bei Ansteuerung durch ein Fremdsignal die Übertragungsbereitschaft des Gebers unterbricht.

In zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Eingabeteil und ein Ausgang des Detektors mit einer Steuereinheit gekoppelt sind, daß die den Geber zur Übertragung der jeweils anstehenden Eingabebefehle durchsteuernde Steuereinheit eine vom Detektor angesteuerte Zähleinrichtung aufweist, deren Zählablauf durch eine Zustandsänderung des Detektors auslösbar und durch eine entgegengesetzte Zustandsänderung rückstellbar ist. Vorzugsweise ist die Anordnung dabei so getroffen, daß die dem Detektor nachgeschaltete Zähleinrichtung einen von einem Taktgeber gesteuerten Zähler aufweist und daß der Detektor bei Aufnahme eines Fremdsignals bei der vorgegebenen Übertragungsfrequenz ein Sperrsignal an den Taktgeber und gleichzeitig ein Rücksetzsignal an den Zähler gibt. Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist die Steuereinheit eine die Übertragungsphase des Gebers auslösende und zeitlich begrenzen-
zende Logikschaltung und einen Ausgang des Eingabeteils mit

· 6 ·

einem Eingang der Logikschaltung verknüpfendes Glied mit ODER-Funktion auf, das bei einer Eingabebefehlsänderung und gleichzeitiger Erfüllung einer von einer ersten Zählstellung abhängigen Konjunktionsbedingung die Logikschaltung zur Auslösung der Übertragungsphase des Gebers durchsteuert. Die Konjunktionsbedingung wird dabei über den Zähler gegeben, der selbst nur dann zählen kann, wenn der zugehörige Taktgeber vom Detektor freigegeben ist, also kein Fremdsignal am Detektor ansteht.

Die Erfindung ist nicht nur bei Funkfernsteuersystemen bzw. drahtlosen Fernsteuersystemen, sondern auch uneingeschränkt bei leitungsgebundenen Fernsteuersystemen, so z.B. bei einer Signalübertragung über Zwei-Draht-Leitungen anwendbar. Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, das eine Digital-Funkfernsteuereinrichtung betrifft; die Bezeichnungen sind daher speziell auf die Terminologie der Funkübertragungstechnik gerichtet, ohne daß die Erfindung auf diesen besonderen Anwendungsfall beschränkt ist. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild einer Gruppe von N für den Parallelbetrieb vorgesehenen Sende- und Empfangsstationen;

Fig. 2 den Schaltungsaufbau - teilweise als Blockschaltbild - einer der in Fig. 1 dargestellten Sendestationen;

Fig. 3 den Schaltungsaufbau - teilweise als Blockschaltbild - einer der in Fig. 1 dargestellten Empfangsstationen; und

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Beispiels für die von einer Sendestation gelieferten Signalgruppe (Impulstelegramm).

.9.

In Fig. 1 sind schematisch Gruppen von im Parallelbetrieb arbeitenden Sende- und Empfangsstationen A bis N dargestellt, von denen zur Erleichterung der Übersicht nur die Stationen A und N mit den wesentlichen Funktionsblöcken gezeigt sind. Alle Sende- und Empfangsstationen haben, wie sich aus der nachfolgenden Funktionserläuterung ergeben wird, gleichen Schaltungsaufbau. Die Zahl der im Parallelbetrieb bei einer Übertragungsfrequenz arbeitenden Sende- und Empfangsstationen ist im Prinzip nicht beschränkt, wird jedoch zweckmäßigerweise auf die Anzahl der zu übertragenden Befehle, die vorgesehene Übertragungszeit, örtliche Gegebenheiten sowie geforderte Reichweite zwischen Sende- und Empfangsstation abgestimmt.

Jede Sendestation weist gemäß Fig. 1 einen Eingabeteil 1, eine Umsetzeinrichtung 2 und einen HF-Sender 3 mit zugehöriger Sendeantenne 4 auf; insoweit wird von den Gegebenheiten bei bekannten Einzelfunkfernsteuersystemen Gebrauch gemacht. Die neue Signalübertragungseinrichtung unterscheidet sich sendeseitig von den bekannten Einrichtungen gleicher Gattung durch die Zuordnung eines auf die vorgegebene Sendefrequenz abgestimmten Detektors bzw. Empfängers 5 mit zugehöriger Empfangsantenne 6 und einer Steuereinheit 7, die die Sendezeiten des zugehörigen HF-Senders 3 bestimmt, d.h. auslöst und beendet. Die aus den Elementen 1 bis 4 bestehende Baugruppe ist sowohl baulich als auch funktionell bekannt und braucht daher nicht mehr beschrieben zu werden. Die zu übertragenden Steuerbefehle werden in der Regel durch Handsteller im Eingabeteil 1 eingegeben und in der Umsetzeinrichtung 2 in elektrische Signale umgesetzt, die vom HF-Sender 3 aufgenommen und als Sendesignale übertragen werden können. Damit sich bei gleichzeitiger Eingabe von Fernsteuerbefehlen beispielsweise an den Sendestationen A und N die von den beiden zugehörigen Sendern abgestrahlten Signale nicht gegenseitig überlagern können,

. 8 .

ist der Sendebetrieb des jeweiligen HF-Senders 3 von einem durch die Steuereinheit gelieferten Aktivierungssignal abhängig gemacht. Dieses Aktivierungssignal ist gesperrt, solange der Detektor 5 ein Fremdsignal der festen Sendefrequenz von einem der im Empfangsbereich liegenden parallelen Sender empfängt; wenn also beispielsweise der der Sendestation A zugehörige Sender 3 sendet, so fehlt die Aktivierung an allen in dessen Sendebereich liegenden anderen Sendern, da die zugehörigen Detektoren ein Fremdsignal empfangen und die Steuereinheit sperren. Neben dem über die Verbindung 8 dem Detektor 5 nachgeschalteten Eingang ist ein weiterer Eingang der Steuereinheit 7 vorgesehen, dem über eine Verbindung 9 Signale vom Eingabeteil stets dann zugeführt werden, wenn eine Eingabebefehlsänderung, d.h. eine Änderung der Schalterstellungen, in dem Eingabeteil 1 stattgefunden hat. Derartige Befehlsänderungen werden in der Steuereinheit 7 bei Fehlen einer Störsignalmeldung vom Detektor 5 bevorzugt behandelt, d.h. die Steuereinheit 7 gibt den zugehörigen Sendekanal für den eigenen Sender 3 bereits zu einem Zeitpunkt frei, der vor der zyklischen Zustandsabfragung und -übertragung der Eingangsbefehle liegt. Die schaltungsmäßige Realisierung dieser Funktionen sowie der zugehörigen Zeitstaffelungen wird anhand der Figur 2 beschrieben.

Bei der hier beschriebenen Anordnung werden Steuerbefehle parallel eingegeben und in der Umsetzeinrichtung 2 in eine serielltes Impulstelegramm umgesetzt. Fig. 4 zeigt als Beispiel drei verschiedene Impulstelegramme I, II, III, mit je einem aus 11 abstandsmodulierten Impulsen bestehenden Informationsblock. Ein solcher Informationsblock wird jeweils zur zugehörigen Empfangsstation übertragen.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Beispiel sind zwischen je zwei Impulsen vier Impulsfolgevarianten t_1 , t_2 , t_3 , t_4 (mittel, kurz, lang, überlang) entsprechend vier Informationsvarianten möglich, wobei der überlange Impulsabstand

.9.

t_4 der Information "Synchronpause" zugeordnet ist und bei der Informationsübertragung die "Start-Stop-Funktion" sowie die Synchronisierung des Empfängers übernimmt. Die Impulse haben die gleichbleibende Impulsdauer t_5 . Beginnend mit dem Startimpuls können beispielsweise die ersten beiden Impulsintervalle den Identifizierungscode X für den zugehörigen Empfänger und die sich anschließenden Impulsintervalle, also der Anteil Y des Informationsblocks, die Befehlsinformation beinhalten. Bei zwei dreifach variierbaren Intervallen stehen für die Identifizierung also $3^2=9$ verschiedene Adressen zur Verfügung, so daß 9 Sendempfangsstationen parallel betrieben und unterschieden werden können. Mit jedem Befehlsinformationsintervall wird einer von drei möglichen Befehlen (kurz, mittel, lang) übertragen.

Auch die Empfangsstationen A bis N können übereinstimmende Ausführung haben. Es bedarf daher nur der Beschreibung einer Empfangsstation, z.B. der Empfangsstation A. An dieser geht die übertragene Signalgruppe, z.B. ein Impulstelegramm gemäß Fig. 4, über die Empfangsantenne 11 am Empfänger 12 ein, wird in der Regel in einen Zwischenspeicher eingeschrieben und steht am Ausgang des Umsetzers 13 dem Befehlsteil 14 zur Verfügung. Die Überführung der die Information beinhaltenden Signale in den Befehlsteil 14 wird vom Ergebnis einer Prüfung der die Information begleitenden, also mitübertragenen Identifizierungscode abhängig gemacht. Diese Prüfung erfolgt in einer im Blockschaltbild gemäß Fig. 1 als "Adresse" bezeichneten Identifizierungseinheit 15. Die Identifizierungseinheit 15 vergleicht die Identifizierungszeichen des empfangenen Signals mit dem Soll-Identifizierungscode und läßt die Befehlssignale nur unter der Bedingung zum Befehlsteil 14 durch, daß eine Signalgruppe mit dem richtigen Identifizierungscode bzw. der richtigen Adresse ansteht. Wird keine

10.

Übereinstimmung festgestellt, so wird das gespeicherte Signal durch eine bei der nächsten Übertragung empfangene Signalgruppe gelöscht.

In Fig. 2 ist der Schaltungsaufbau einer Senderstation dargestellt, wobei die in Fig. 1 gezeigten Blöcke durch strichpunktierte Umrandung kenntlich gemacht sind. Der Eingabeteil 1, die Umsetzeinrichtung 2 und der HF-Sender 3 entsprechen in ihrer dargestellten Ausführung dem Sender mit der Typenbezeichnung TH 20-ds-S der Firma Theimeg-Elektronikgeräte GmbH., Viersen. Sie werden daher im folgenden Teil der Beschreibung nur insoweit erwähnt, als sie mit den neuen Schaltungselementen verknüpft sind.

Der Detektor 5 besteht aus einem HF-Empfänger 30 mit zugehöriger Erkennungseinrichtung 31, in der festgestellt wird, ob das empfangene Signal die Anlagen-spezifischen Merkmale hat. Wenn ein Signal mit der Anlagen-spezifischen Frequenz ansteht, d.h. ein im Empfangsbereich liegender Sender sendet, so wird am Ausgang der Erkennungseinrichtung 31 ein digitales Signal entwickelt, das über die Leitung 8 der Steuereinheit 7 zugeführt wird. Die Steuereinheit 7 weist einen Taktgeber 33 und einen von dessen Taktimpulsen getakteten Zähler 34 auf. Ein über die Leitung 8 bei Einlaufen eines Fremdsignals anstehendes digitales Signal sperrt den Taktgeber und setzt den Zähler 34 zurück. Sobald das Signal auf der Leitung 8 verschwindet, wird der Taktgeber 33 freigegeben, und der Zählerablauf beginnt. Der Zähler kann über einen nachgeschalteten Umsetzer 35 vier Ausgänge A1, R1, A2 und R2 ansteuern. Die Ansteuerung dieser Ausgänge erfolgt nacheinander in verschiedenen Zählstellungen, die in der Darstellung von links nach rechts, also von A1 nach R2 erreicht werden. Die Stellungen A1 und A2 werden vorzugsweise für jeden Sender unterschiedlich fest codiert.

- 11 -

Es sei zunächst angenommen, daß weder ein Fremdsignal von einem parallelbetriebenen Sender am Detektor 5 einläuft, noch eine Befehlsänderung infolge Änderung der Schalterstellungen in dem Eingabeteil 1 stattfindet. In diesem Fall erreicht der Zähler 34 nach einer vorgegebenen Ablaufzeit die Stellung A2. Das am entsprechenden Ausgang des Zählers bzw. des Umsetzers 35 erscheinende Signal setzt einen bistabilen Multivibrator (Flipflop) FF5 und über FF5 auch das Flipflop FF2. Durch FF2 wird der Sender 3 eingeschaltet und gleichzeitig über einen monostabilen Multivibrator MF1 auf eine definierte Anfangsstellung (z.B. Q) gesetzt. Der Sender sendet jetzt aufeinanderfolgend die Informationszeichen QRS Synchronpause JKLMNOPQRS Synchronpause I. Durch das Zeichen N wird ein Flipflop FF1 gesetzt und beim Zeichen I am Ende der zweiten Synchronpause wieder rückgesetzt. Dadurch wird auch FF2 rückgesetzt, und der Sender wird abgeschaltet.

Über FF2 ist während der Sendefolge ein Flipflop FF6 gesetzt worden, das Bestandteil einer Sperrschaltung bildet und ein erneutes Setzen von FF2 solange verhindert, bis der Zähler die Stellung R2 erreicht und das Flipflop FF6 über den Zählerausgang R2 rückgesetzt wird.

Die Stellungen A2 sind bei den im Parallelbetrieb arbeitenden Sendestationen zeitlich gestaffelt codiert. Der einer Geberstation, z.B. der Senderstation A zugeordnete Zähler erreicht die Stellung A2 folglich als erster und sorgt dafür, daß der ihm zugeordnete Sender 3 den Zustand des Eingabeteils überträgt und durch das abgestrahlte Signal die Zähler aller übrigen, sein Signal empfangenden Sendestationen zurücksetzt. Aufgrund der Sperrschaltung FF6 kann FF2 des eigenen Senders bei Erreichen von A2 nicht erneut gesetzt werden, so daß der Sender mit der zeitlich nächstfolgenden Stellung von A2 als nächster zur Übertragung aufgerufen wird.

. 12.

Erhält eine Sendestation eine neue Information an dem Eingabeteil 1, so wird ein zur Steuereinheit 7 gehöriges Flipflop FF4 über ein dynamisches ODER-Glied (Flankentor) 38 gesetzt. Das Setzen von FF4 allein reicht jedoch noch nicht zum Einschalten des Senders aus. Hierzu muß die Koinzidenzbedingung erfüllt sein, daß der Zähler 34 die zeitlich in jedem Falle vor der Stellung A2 liegende Zählstellung A1 erreicht hat, bei der über den gleichnamigen Ausgang A1 ein Signal an ein NOR-Glied 39 gegeben wird. Hierdurch wird FF2 gesetzt und der Sender in der oben beschriebenen Weise eingeschaltet.

Während der Sendung wird durch FF2 das Flipflop FF3 gesetzt und FF4 zurückgesetzt. Wird danach FF4 erneut gesetzt, so wird FF2 durch FF3 solange gesperrt, bis der Zähler die Stellung R1 erreicht hat. Die Stellung R1 des Zählers entspricht dem Ende einer ersten Prioritätsebene, in der Eingabebefehlsänderungen gegenüber Eingabezustandsübertragungen bevorzugt abgefertigt werden. R1 liegt also in der von dem Zähler bestimmten Zeitstaffel in jedem Falle vor der kürzesten Zählerstellung A2. (Beginn einer zweiten Prioritätsebene). Bei Erreichen der Stellung R1 wird FF3 zurückgesetzt. Danach kann bei erneutem Erreichen der Stellung A1 das Flipflop FF2 wiedergesetzt werden und der Sender eine neue Informations-eingabe übertragen.

Bei der Ausführungsform der Sendestation gemäß Fig. 2 ist eine besondere Not-Aus-Schaltung vorgesehen, deren Anordnung in Verbindung mit empfängerseitigen Elementen die Gewähr dafür gibt, daß selbst bei sendeseitigen Energieausfällen oder Übertragungsstörungen zwischen Sender und zugehörigem Empfänger Not-Aus-Relais empfangsseitig ausgelöst werden können. Bei jedem Erreichen der Zählstellung A1 werden stets von dem entsprechenden Zählerausgang über ein ODER-Glied 42

-13-

und einen Verstärker 43 eine Codierstufe⁴⁴ und der HF-Sender angesteuert, wobei letzterer einen senderspezifischen Code sendet. Bei der bevorzugt vorgesehenen Zeitstaffelung der Zähler 34 der im Parallelbetrieb arbeitenden Sendestationen endet die Übertragung des spezifischen Codes unmittelbar bevor der Zähler der in der Zeitstaffel nachfolgenden Senderstation die Zählstellung A1 erreicht, so daß diese "zweite" Sendestation ihrerseits den senderspezifischen Code übertragen kann, u.s.w. Die Detektoren 5 der im Parallelbetrieb arbeitenden Senderstationen sprechen also auf diese senderspezifischen Codes nicht an. Auf die zugehörigen Empfängererelemente zur Erkennung des Codes wird im Zusammenhang mit der Beschreibung der Empfängerstation gemäß Fig. 3 eingegangen.

Die Auslösung der Not-Aus-Schaltung 40 durch Betätigen eines Not-Aus-Schalters 41 verhindert die Sendung des senderspezifischen Codes (Negativfunktion). Wird an der Empfängerstation der Code nicht mehr empfangen, so fallen die Not-Aus-Relais ab.

Wenn einer Senderstation ein neuer Befehl (Befehlsänderung) eingegeben wird, sprechen alle im Sendebereich liegenden Detektoren an und stellen die zugehörigen Zähler zurück. Infolgedessen verzögert sich die Übertragung des senderspezifischen Codes für die in der Zeitstaffel nachfolgenden Senderstationen, die jedoch mit großer Sicherheit im folgenden Übertragungszyklus zur Übertragung des senderspezifischen Codes aufgerufen werden.

In alternativer, in der Zeichnung nicht dargestellter Ausführung kann die Not-Aus-Schaltung so angeordnet werden, daß sie über einen Taster bzw. Schaltkontakt die Schaltlogik überbrückt und unabhängig von der Zählerstellung für eine zwangsweise Einschaltung des Senders sorgt. Dabei strahlt

. 14 .

der Sender ununterbrochen ein besonderes Signal ab. Alle im Sendebereich dieses durch die Not-Aus-Schaltung betätigten Senders liegenden Sender werden infolge Ansprechens ihres Detektors gesperrt, und die Not-Aus-Relais aller Empfänger fallen ab. Die Anordnung ist also so getroffen, daß jeder Sender den Not-Aus-Kanal aller im Parallelbetrieb befindlichen Sender betätigen kann.

Für den Fall, daß ein Sender von anderen Sendern, deren Zähler 34 die Zählstellung A1 in der Zeitstaffel früher erreichen, aus beliebigen Gründen "zugestopft" wird, d.h. seinen Code bzw. seine neue Information nicht senden kann, wird ein weiteres Zeitglied MF 4 angestoßen (einstellbar, jedoch kürzer als die Not-Aus-Zeit). Dieses Zeitglied schaltet die Codierstufe und den HF-Teil ein, wodurch zwangsweise die Negativfunktion erhalten bleibt oder die neue Information abgeschaltet wird.

Der Aufbau einer Empfangsstation, zu der die Information übertragen werden soll, ist in Fig. 3 gezeigt. Die in Fig. 1 dargestellten Blöcke 12, 13, 14 sind in Fig. 3 strichpunktliert gezeigt und entsprechend bezeichnet. Der HF-Empfänger 12 und die Umsetzeinrichtung entsprechen in ihrer in Fig. 3 dargestellten Ausführung dem Empfänger der Typenbezeichnung Th-20-ds-E der Firma Theimeg-Elektronikgeräte GmbH. und werden daher hier nicht näher erläutert. Eine Signalgruppe, z.B. ein Impulstelegramm gemäß Fig. 4, wird nach Empfang an der Empfangsstation und frequenzmäßiger Erkennung im Zwischenspeicher 50 eingeschrieben. Am Ende der Signalfolge einer Sendung wird die Gesamt-information mit der Adresse in einen Endspeicher 51 überschrieben.

Die beiden in der Signalfolge zuerst einlaufenden Informationszeichen enthalten die Adresse. In einem Adressdecodierer 52,

15

der dem Endspeicher im dargestellten Ausführungsbeispiel nachgeschaltet ist, erfolgt ein Adressenvergleich. Wird die Übereinstimmung der Adresse im Adressendecodierer festgestellt und damit die richtige Zuordnung der Sendestation zur Empfangsstation bestätigt, so entwickelt der Adressdecodierer an einem ersten Ausgang ein Signal, das über eine Leitung 53 einem Eingang einer Gruppe von UND-Gliedern 54 zugeführt wird. Ein anderer Eingang der Verknüpfungsglieder 54 liegt am Ausgang der die Informationszeichen speichernden Endspeicher 51. Die einzelnen, in den Endspeichern 51 eingespeicherten Informationssignale können bei Anstehen eines Freigabesignals über die Leitung 53 über die Verknüpfungsglieder 54 dem Befehlsteil 14 der Empfangsstation zugeführt werden und dort die entsprechenden Relais 60 betätigen.

Einzweiter Ausgang des Adresscodierers ist mit dem Eingang eines monostabilen Multivibrators MF2 verbunden. Bei Feststellung der richtigen Adresse wird MF2 getriggert und steuert über einen Verstärker 61 ein Relais 62 an, das im Not-Aus-Kreis des Empfängers liegt. Über einen zweiten Verstärker 63 stellt der monostabile Multivibrator eine Selbsthaltung für die Relais 60 her.

Normalerweise wird der monostabile Multivibrator MF2 über den Adressdecodierer laufend nachgetriggert, so daß sein Zustand erhalten bleibt. Wird jedoch durch eine Störung die richtige Adresse über längere Zeit nicht festgestellt, so kippt der monostabile Multivibrator in seinen stabilen Zustand zurück, und alle Relais fallen ab.

Zur Erkennung des im Zusammenhang mit der bevorzugten Not-Aus-Schaltung 40 erwähnten senderspezifischen Codes

16.

dient eine Schaltstufe 70 des HF-Empfängers 12, die bei Aufnahme des Codes einen monostabilen Multivibrator MF3 anstößt. Infolge des zyklischen Aufrufs und der Sendung des spezifischen Codes wird MF3 bei jedem Übertragungszyklus nachgetriggert und hält dadurch seinen gesetzten Zustand bei. Der monostabile Multivibrator MF3 wird vorzugsweise so eingestellt, daß seine rechtzeitige Nachtriggerung auch dann gewährleistet ist, wenn innerhalb eines Übertragungszyklus kein senderspezifischer Code empfangen wird.

P a t e n t a n s p r ü c h e

=====

1. Verfahren zur Übertragung von Fernsteuersignalen bei einer vorgegebenen Frequenz zwischen Geber- und Empfangsstationen, dadurch gekennzeichnet, daß Fremdsignale von im Parallelbetrieb arbeitenden Geberstationen bei Ankommen an einer Geberstation aufgenommen und zur Übertragungssperrung der das Fremdsignal aufnehmenden Geberstation verwendet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei jeder Signalübertragung ein die Geberstation einer bestimmten Empfangsstation zuordnender Identifizierungscode entwickelt wird und daß an der Empfangsstation nur dem richtigen Identifizierungscode zugehörige Signale in Steuerbefehle umgesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Geberstationen anstehenden Eingabebefehle von Station zu Station abgefragt und dabei die Eingabezustände zu den zugehörigen Empfangsstationen übertragen werden, und daß der Übertragung einer Änderung eines Eingabebefehls gegenüber der zyklischen Abfragung und Zustandsübertragung eine Priorität zugeteilt wird, die eine Unterbrechung der zyklischen Abfragung und Zustandsübertragung und eine bevorzugte Übertragung der Eingabebefehlsänderung bewirkt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Prioritätszuteilung dadurch erfolgt, daß in einer ersten Prioritätsebene alle im Parallelbetrieb arbeitenden Geberstationen auf Eingabebefehlsänderungen abgefragt werden und danach in einer zweiten Prioritätsebene mit der zyklischen Zustandsabfragung der Geberstationen fortgefahren

· 18 ·

wird, wobei in der ersten Prioritätsebene befindliche Eingabebefehlsänderungen den Übertragungszyklus in der zweiten Prioritätsebene unterbrechen.

5. Signalübertragungseinrichtung zur Fernsteuerung von Empfangsstationen unter Verwendung einer vorgegebenen Übertragungsfrequenz, mit jeweils einander zugeordneten, örtlich getrennten Geber- und Empfangsstationen, wobei die Geberstation einen betätigbaren oder ansteuerbaren Eingabeteil, eine Umsetzeinrichtung und einen Geber und die Empfangsstation einen Empfänger, eine Umsetzeinrichtung und einen Befehlsteil aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß zur parallelen Fernsteuerung mehrerer Einzelempfangsstationen (A...N) über eine entsprechende Anzahl (N) von Geberstationen (A...N) jede Geberstation mit einem auf bei der vorgegebenen Übertragungsfrequenz empfangene Fremdsignale anderer Geberstationen ansprechenden Detektor (5) ausgestattet ist, der bei Ansteuerung durch ein Fremdsignal die Übertragungsbereitschaft des Gebers (3) unterbricht.

6. Signalübertragungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine jeweils vom Geber (3) übertragene Signalgruppe (Fig. 4) aus Befehls- (Y) und Identifizierungs-codes (X) besteht, wobei der Identifizierungscode jeder Geberstation (A...N) diejenige Einzelempfangsstation zuordnet, an die das Fernsteuersignal gerichtet ist und daß jede Einzelempfangsstation eine Identifizierungseinheit (15) aufweist, die am zugehörigen Empfänger (12) anstehende und in der Umsetzeinrichtung (13) umgesetzte Signale nur unter der Bedingung zum Befehlsteil (14) durchsteuert, daß die übertragende Signalgruppe den Soll-Identifizierungscode enthält.

- 189.

7. Signalübertragungseinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingabeteil (1) und ein Ausgang des Detektors (5) mit einer Steuereinheit (7) gekoppelt sind, daß die den Geber (3) zur Übertragung der jeweils anstehenden Eingabebefehle durchsteuernde Steuereinheit (7) eine vom Detektor (5) angesteuerte Zähleinrichtung (33, 34) aufweist, deren Zählablauf durch eine Zustandsänderung des Detektors auslösbar und durch eine entgegengesetzte Zustandsänderung rückstellbar ist.

8. Signalübertragungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Detektor (5) nachgeschaltete Zähleinrichtung einen von einem Taktgeber (33) gesteuerten Zähler (34) aufweist und daß der Detektor bei Aufnahme eines Fremdsignals bei der vorgegebenen Übertragungsfrequenz ein Sperrsignal an den Taktgeber und gleichzeitig ein Rücksetzsignal an den Zähler gibt.

9. Signalübertragungseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (7) eine die Übertragungsphase des Gebers (3) auslösende und zeitlich begrenzende Logikschaltung (FF1...FF6, MF1, 39) und ein den Ausgang des Eingabeteils (1) mit einem Eingang (FF4) der Logikschaltung verknüpfendes dynamisches Glied (38) mit ODER-Funktion aufweist, das bei einer Eingabebefehlsänderung und gleichzeitiger Erfüllung einer von einer ersten Zählstellung (A1) des Zählers (34) abhängigen Konjunktionsbedingung die Logikschaltung zur Auslösung der Übertragungsphase des Gebers durchsteuert.

10. Signalübertragungseinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähler (34) in den im Parallelbetrieb arbeitenden Geberstationen (A...N) derart angedeutet sind, daß die die Konjunktionsbedingung herstellende Zählstellung (A1) zu unterschiedlichen Zählerlaufzeiten getastet wird.

.20.

11. Signalübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Zähler (34) bei Erreichen einer zweiten Zählstellung (A2), die gegenüber der ersten Zählstellung (A1) zeitverzögert ist, die Logikschaltung unter Auslösung der Übertragungsphase des Gebers (3) ansteuert und daß die Zählerlaufzeiten bis zum Erreichen der zweiten Zählstellungen in den parallelbetriebenen Geberstationen (A...N) zeitlich gestaffelt eingestellt sind.

12. Signalübertragungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß in der zweiten Zählstellung des Zählers (34) ein Bestandteil der Steuereinheit (7) bildende Sperrschaltung (FF6) ansteuerbar ist, die bis zum Rücksetzen die Ansteuerung der Logikschaltung (FF1...) bei wiederholtem Erreichen der zweiten Zählstellung sperrt, und daß die Sperrschaltung am Ende der größten Zählerlaufzeit (Wartezeit R2) der parallel betriebenen Geberstationen durch ein Zählersignal rücksetzbar ist.

13. Signalübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Zählstellung (A1) des Zählers (34) eine Codierstufe (44) ansteuerbar ist, die den Geber (3) zur Übertragung eines senderspezifischen Codes veranlaßt, daß jeder Empfänger (12) zur Erkennung des senderspezifischen Codes eine Schaltstufe (70) aufweist, die eine Not-Aus-Relais steuernde Multivibratorschaltung (MF3) triggert, und daß geberseitig eine Not-Aus-Schaltung (40) vorgesehen ist, die bei Betätigung eines ihr zugeordneten Not-Aus-Schalters (41) die Übertragung des senderspezifischen Codes sperrt.

14. Signalübertragungseinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der der ersten Zählstellung

. 21 .

zugeordnete Zählerausgang (A1) mit einem Zeitglied (MF4) gekoppelt ist, das nach Ablauf einer einstellbaren Zeit ohne Ansteuerung über den Zählerausgang (A1) die zugehörige Codierstufe (44) und den Geber einschaltet.

15. Signalübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine die Logikschaltung (FF1...) überbrückende Not-Aus-Schaltung zwischen dem Eingabeteil (1) oder dem Ausgang der Umsetzeinrichtung (2) und dem Geber (3) angeordnet ist, durch die der Geber unabhängig von der Zählerlaufzeit ansteuerbar ist.

16. Signalübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Umsetzeinrichtung (2) eine parallele Signaleingabe und eine serielle Signalausgabe zum Geber (3) hat und daß eine Rückmeldungsverbindung (100) von der Signalausgabe zur Logikschaltung (FF1...) vorgesehen ist, über die nach der Übertragung eines bestimmten Signalblocks (Fig. 4) die Logikschaltung zum Ausschalten des Gebers sperrbar ist.

17. Signalübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die jeder Empfangsstation (A...N) zugeordnete Identifizierungseinheit (14) als binärer Adressdecodierer (52) ausgebildet ist, dem der den Identifizierungscode enthaltende Anteil der in der Empfängerstation aufgenommenen Signalgruppe aus einem Speicher (51) zuführbar ist, und daß der Adressdecodierer ausgangsseitig mit einer Schalteinrichtung (53, 54) gekoppelt ist, die bei Ansteuerung durch den Adressdecodierer eine Verbindung zwischen die Nutzsignalinformation beinhaltenden Speichereinheiten (51) und dem Befehlsteil (15) herstellt.

. 22 .

18. Signalübertragungseinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerschaltung den Einzelausgängen der Speichereinheiten (51) nachgeschaltete UND-Glieder (54) aufweist, die mit jeweils einem Eingang parallel mit dem Ausgang des Adressdecodierers (52) verbunden sind.

19. Signalübertragungseinrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Ausgang des Adressdecodierers ein monostabiler Multivibrator angeschaltet ist, dessen Ausgangssignal einen Selbsthaltekreis (63) für die Schaltvorrichtungen (60) des Befehlsteils (15) schließt.

83
Leerseite

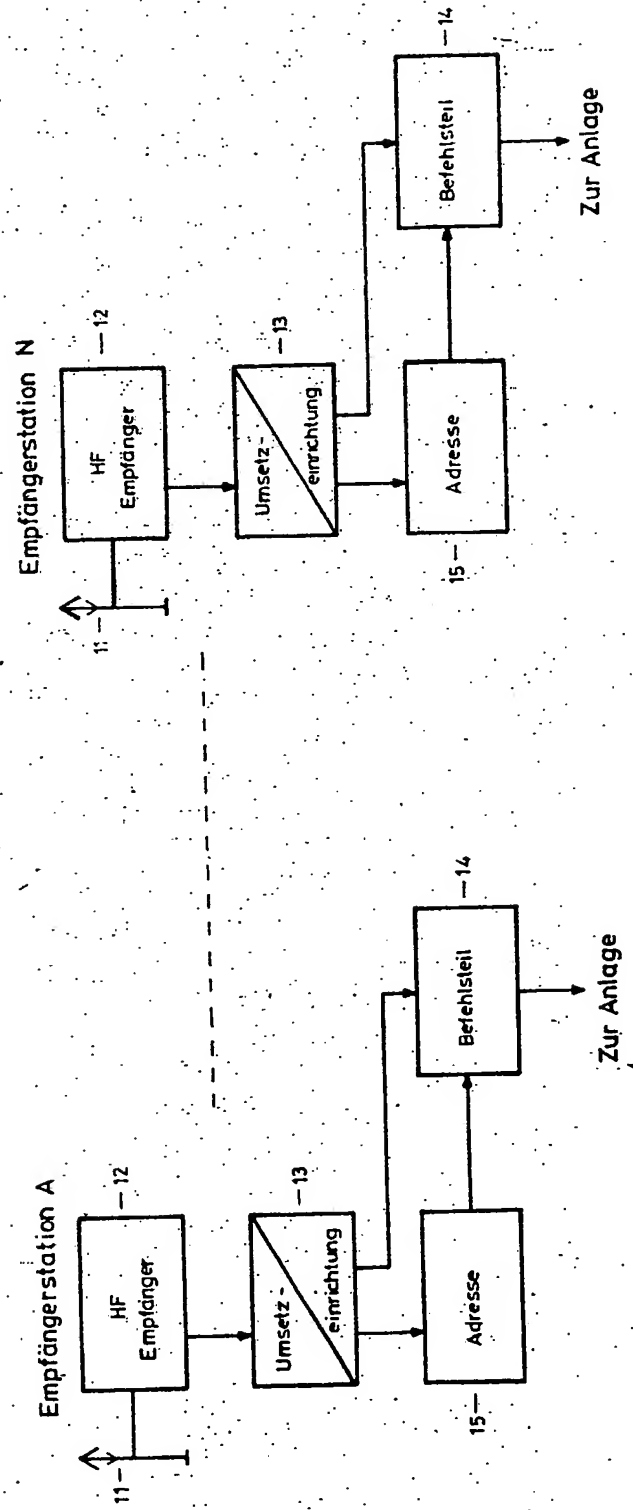
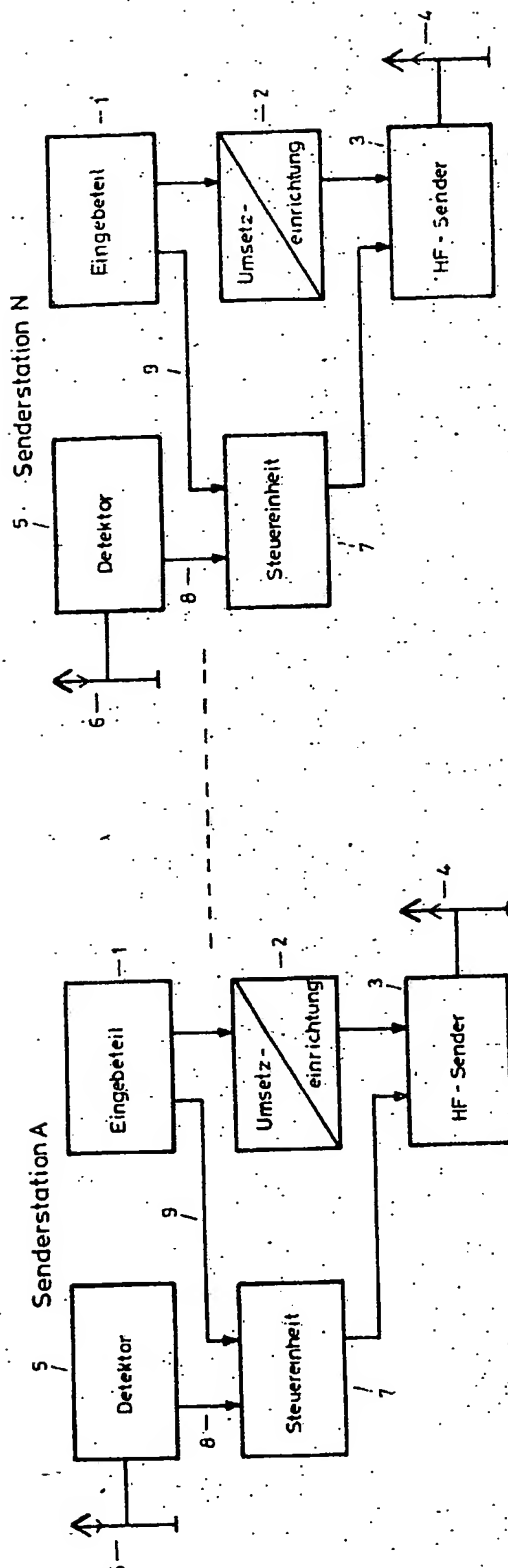


Fig.1

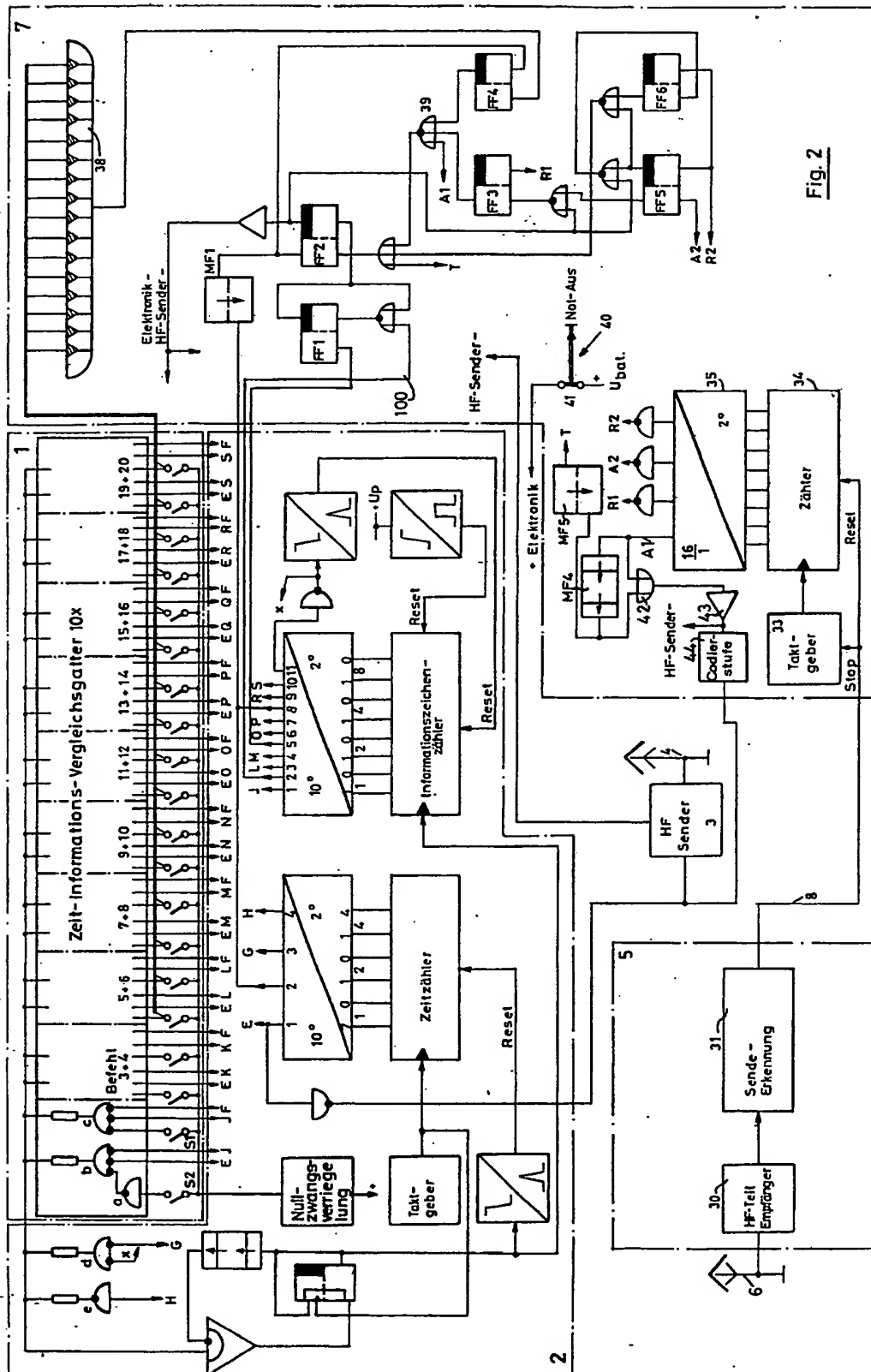
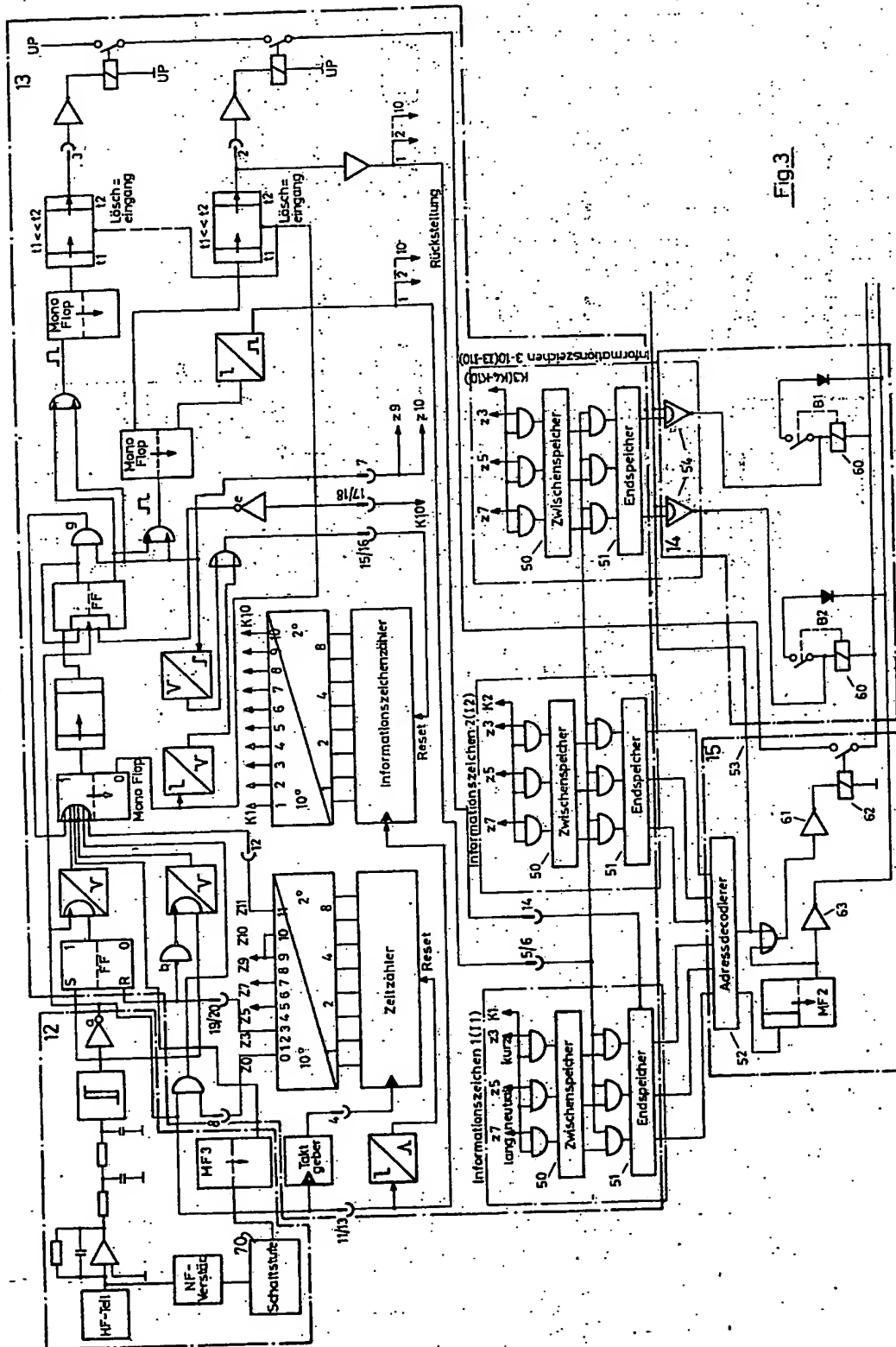
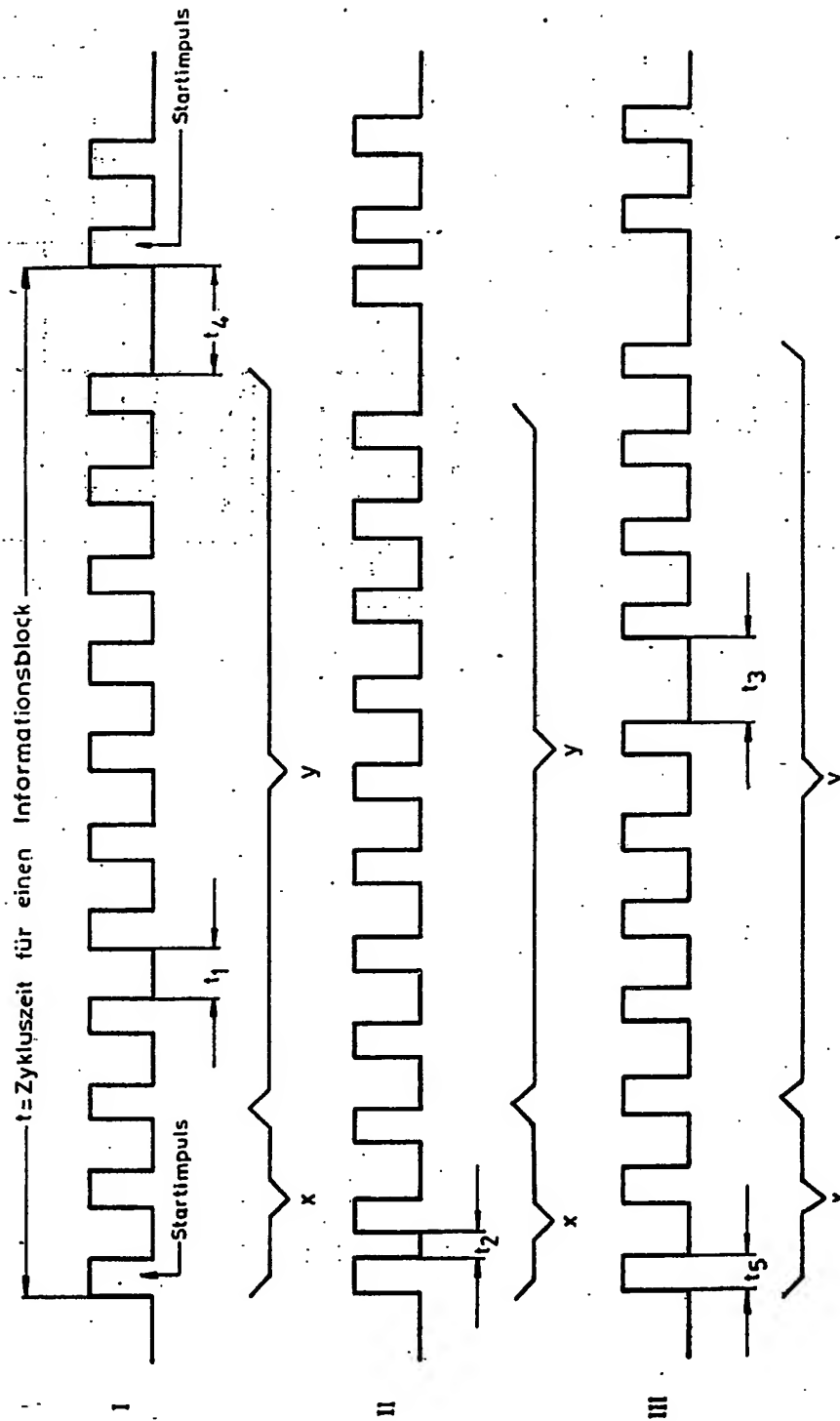


Fig. 2





⑤1

Int. Cl. 2:

H 04 Q 08

①9 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DT 24 49 660 A1

①1

Offenlegungsschrift 24 49 660

②1

Aktenzeichen: P 24 49 660.4-32

②2

Anmeldetag: 18. 10. 74

④3

Offenlegungstag: 22. 4. 76

③0

Unionspriorität:

③2 ③3 ③1

⑤4

Bezeichnung: Verfahren zur Synchronisation von im Zeitmultiplex arbeitenden untereinander gleichberechtigten autonomen Geberstationen

⑦1

Anmelder: Theimeg-Elektronikgeräte GmbH, 4060 Viersen

⑦2

Erfinder: Schulz, Hermann, Dr.rer.pol., 4000 Düsseldorf; Wunderer, Hans-Jürgen, 4010 Hilden

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

ORIGINAL INSPECTED

④ 4. 76 609 816/676

12/70

DT 24 49 660 A1

HEINZ H. PUSCHMANN . PATENTANWALT

8024 DEISENHOFEN b. München
Am Steig 8 . Telefon 0811/6132297

2449660

Theimeg-Elektronikgeräte GmbH. Deisenhofen, den 11.10.1974
4060 Viersen 1 P 251/74
Clörather Straße 3 Pu/mo

Dr. Ex. L.

Verfahren zur Synchronisation von im Zeitmultiplex
arbeitenden untereinander gleichberechtigten autonomen
Geberstationen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Synchronisation von untereinander gleichberechtigten autonomen Geberstationen, durch die einer oder mehreren Empfangsstationen Informationen auf der gleichen Sendefrequenz übermittelt werden, die mindestens eine Adresse und einen Informationsinhalt umfassen, wobei jede Geberstation einen Empfänger zur Aufnahme der von anderen zugehörigen Geberstationen ausgesendeten HF-Energie aufweist.

Der Datenfluß solcher vorzugsweise dem drahtlosen Steuern von beweglichen Objekten dienenden Geberstationen erfolgt vorzugsweise in einer Richtung, nämlich von der Geberstation zum Empfänger in dem zu steuernden Objekt.

-2-

ORIGINAL INSPECTED

609817/0676

- 2 -

Aus der DT-PS 2 211 313 ist es bekannt, die Synchronisation in den einzelnen Geberstationen durch mit gestaffelten Zeitkonstanten versehene Zeitkreise zu erzielen, die dann selbsttätig auf ihre Nullstellung synchronisiert werden, wenn in den Geberstationen ein Tonfrequenz-Auswerter das Ende einer in jedem Befehlsblock vorhandenen Gruppe von bestimmten Tonfrequenzen erkennt und wenn gleichzeitig ein Feldstärke-Auswerter das Vorhandensein einer den Empfang eines Hochfrequenzträgers bestätigende Empfangsfeldstärke feststellt. Um auf Senden geschaltet zu werden, muß der jeweilige Befehlsgeber warten bis die Zeitkonstante seines Zeitkreises abgelaufen und zu diesem Zeitpunkt ein Hochfrequenzträger nicht vorhanden ist.

Um eine solche Synchronisation durchführen zu können, muß also ein Sendezyklus beendet sein. Sind beispielsweise zehn auf der gleichen Sendefrequenz arbeitende Geberstationen zu einem System zusammengefaßt, so muß beispielsweise die zweite Geberstation des Systems bei ihrer Inbetriebnahme warten, bis die Sendezeit der gerade sendenden, z.B. vierten und der nachfolgenden Geberstationen endet, das Nullsetzen der Zeitkreise und ihr Durchlaufen bis auf die zweite Stufe der vorgesehenen Zeitstaffelung erfolgt ist, ehe der Eingabezustand, z.B. ein eingestellter Befehl auf das zu steuernde Objekt übertragen werden kann. Auf diese Weise bleibt relativ viel mögliche Sendezeit ungenutzt für eine Informationsübertragung. Die Synchronisation wird auch dadurch erschwert, daß die zu steuernden mobilen Objekte und ihre Geberstationen während ihres Betriebes unterschiedliche Entfernungen voneinander aufweisen, also im Hinblick auf ihre geringe Sendeleistung in oder ohne Funkkontakt miteinander sind sowie durch fremde HF-Energie-Anstrahlung gestört werden können.

-3-

609817/0676

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, durch das die Synchronisation der Geberstationen solcher Signalübertragungssysteme, die auf einer einzigen Sendefrequenz arbeiten, schneller als bisher durchzuführen ist. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein solches Verfahren so auszugestalten, daß auch bei Ortsveränderungen der Geberstationen derartiger Signalübertragungssysteme, bei Doppelempfang, also gleichzeitigem Empfang zweier benachbarter Geberstationen, oder Empfang fremder HF-Energie die sichere und schnelle Synchronisation der einzelnen Geberstationen gewährleistet ist.

Ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Art ist diese Aufgabe der Erfindung dadurch gelöst, daß in jeder Geberstation aufgrund von Identifizierungsmerkmalen aus der gerade empfangenen Information und eines eigenen Identifikationsmerkmals die eigene, die Sendezeit bestimmende Position im Systemzyklus ermittelt wird.

Auf diese Weise erfolgt die Synchronisation der empfangenden Geberstation bereits innerhalb des gerade ablaufenden Systemzyklus. Die bisher notwendigen Wartezeiten bis zum Nullstellen und Wiederanlaufen der Zeitkreise entfallen, so daß ein dichter Informationsfluß zwischen jeder der einzelnen Geberstationen und jedem der von diesen gesteuerten Objekten möglich wird.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird durch ein in einer Geberstation aufgenommenes Identifikationsmerkmal die Aufnahme weiterer Identifikationsmerkmale in dieser Geberstation solange verhindert, bis der dieser Geberstation zugeordnete Sendezeitabschnitt abgelaufen ist.

Auf diese Weise wird verhindert, daß einander sich nähernde Anlagen, die von einer dritten Anlage gleichzeitig

gehört werden, die Synchronisation der Geberstationen stören oder unmöglich machen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird zum Zwecke der unverzüglichen Synchronisation einer in Betrieb zu nehmenden Geberstation die HF-Abstrahlung dieser Geberstation um eine voreinstellbare Zeit verzögert.

Durch die Verzögerung der HF-Abstrahlung wird ermöglicht, daß die einzuschaltende Geberstation eine dritte Geberstation hören kann, was Voraussetzung für ihre Synchronisierung in den Systemzyklus ist. Würde beim Einschalten einer Geberstation deren Sender sofort senden, so würde dieser Geber den bestehenden Synchronisationszyklus stören, statt sofort in den bestehenden Zyklus integriert zu werden.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die für das Aussenden eines Informationsblockes zur Verfügung stehende Sendezeit einer Geberstation im Sinne einer Verzögerung veränderbar.

Im einfachsten Falle wird dies durch Verlängerung der Pausenzeit eines Taktgenerators erzielt, solange ein fremder Sender HF-Energie abstrahlt. Hierdurch wird bei sogenannten überlappenden Empfang die Pausenzeit des Taktgenerators solange verlängert, bis es der eigenen Geberstation möglich ist, die Identifikationsmerkmale einer fremden Geberstation zu empfangen.

Es kann aber auch die Sendezeit einer jeden Geberstation innerhalb des fest vorgegebenen Übertragungszeitraumes variiert werden, um zu gewährleisten, daß bei sich nähernden Anlagen ohne Funkkontakt bei gleichzeitigem Sendebeginn eine Synchronisierung stattfinden kann. Dies bedingt, daß die jeder Geberstation zugeordnete Übertragungszeit länger als der zu sendende Informationsblock ist. Das Variieren der Sendezeit

erfolgt beispielsweise unter der Steuerung eines Zufalls-generators.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, die einen über ein UND-Glied gesteuerten HF-Sender, einen HF-Empfänger, dem ein Serien/Parallel-Umsetzer nachgeschaltet ist, eine auf einen Parallel/Serien-Umsetzer wirkende Dateneingabevorrichtung und eine von einem Taktgeber beaufschlagte Steuerschaltung zur Informationsverarbeitung aufweist, wobei das UND-Glied von der Dateneingabevorrichtung und von der Steuerschaltung beaufschlagbar ist, weist erfindungsgemäß eine Zählvorrichtung mit einem die eigene Identifikation verkörpernden festen Ausgang auf, deren Eingang entsprechend der empfangenen fremden Identifikation einstellbar ist, sowie einen von den empfangenen Identifikationsmerkmal synchronisierbaren Taktgeber, der eine feste Taktfrequenz aufweist, die der kleinstmöglichen Sendezeit der Geberstation oder einem ganzzahligen Vielfachen davon entspricht, wobei durch den Taktgeber die Zählvorrichtung zur Bestimmung der eigenen Position innerhalb der vorgegebenen Zeitstaffelung weiterschaltbar ist, so wie einen Parallel-Serien-Umsetzer für die Ausgabe der in der Geberstation voreingestellten Daten über den durch das Ausgabesignal der Zählvorrichtung synchronisierten HF-Sender.

Nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist die Vorrichtung ein weiteres Schaltglied auf, das zwischen dem Serien-Parallel-Umsetzer und der Zählvorrichtung liegt, das in Abhängigkeit des in der Zähleinrichtung gespeicherten Identifikationsmerkmals die Aufnahme weiterer Identifikationsmerkmale verhindert, bis die Zähleinrichtung ein entweder das eigene Positionssignal oder ein anderes Positionsmerkmal darstellende Ausgangssignal ausgegeben hat.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird durch das Schaltglied bei mangelnder Identifizierbarkeit empfangener Informationen der die Zähleinrichtung steuernde Taktgeber gestoppt.

Um die Sendezeit einer Geberstation für das Aussenden einer Informationsblockes zu ändern ist erfindungsgemäß ein über einen Zufallsgenerator einschaltbares Zeitglied vorgesehen.

Die Einrichtung zur Informationsverarbeitung wird besonders einfach, wenn als Zählvorrichtung ein von einem Taktgeber gesteuerter Ringzähler verwendet wird, dessen Stellenzahl mit der Anzahl der zum System gehörenden Geberstation identisch ist.

Die Informationsverarbeitung besteht dann lediglich darin, daß das vom Sender einer anderen Geberstation abgestrahlte Identifikationsmerkmal in den Ringzähler parallel eingeschrieben und gleichzeitig der Taktgeber synchronisiert wird. Der Taktgeber taktet den Ringzähler solange, bis der Zählerschritt mit der eigenen fest verschalteten Identifikation der Geberstation übereinstimmt.

Das Ausgangssignal des Ringzählers schaltet dann den HF-Sender ein, über den der von der Dateneingabevorrichtung abgetastete Informationsblock ausgesendet wird. Die Erfindung ist nachfolgend anhand dreier mehr oder minder schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele beschrieben.

Im einzelnen zeigen:

Figur 1 das Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform einer Schaltvorrichtung zum Einordnen der über einen HF-Sender auszusendenden Signale einer

- 7 -

Geberstation in ein Zeitraster mit der dazu gehörenden Empfangsstation;

Figur 2 das Blockschaltbild einer zweiten und dritten Ausführungsform der Schaltungsvorrichtung gemäß Fig. 1 und

Figur 3 ein Pulsdiagramm für fünf Geberstationen eines auf der gleichen Sendefrequenz arbeitenden Signalübertragungssystems;

Figuren 4 bis 6 weitere Pulsdiagramme über Synchronisationsbeispiele einzelner zum Übertragungssystem gehörender Geberstationen;

Figur 7 ein Pulsdiagrammbeispiel eines von einer Geberstation ausgesendeten Informationsblockes.

Jede Geberstation eines auf einer einzigen Sendefrequenz arbeitenden Signalübertragungssystems weist, wie Fig. 1 zeigt, im wesentlichen einen HF-Empfänger 10, einen nachgeschalteten Serien/Parallel-Umsetzer 11, eine von einem Taktgeber 12 gesteuerte Steuerschaltung 13, eine auf einem Parallel-Serien-Umsetzer 14 arbeitende Dateneingabevorrichtung 15, ein UND-Glied 16 und einen HF-Sender 17 auf.

Der Ausgang 20 des Serien-Parallel-Umsetzer 11 ist auch zum Taktgeber 12 geführt, während der Ausgang 21 der Steuerschaltung 13 zum Parallel/Serien-Umsetzer 14 und zum UND-Glied 16 führt, dessen anderer Eingang 22 mit dem genannten Parallel/Serien-Umsetzer 14 verbunden ist. Die ausgestrahlte Information, vgl. Fig. 7, wird von der zugehörigen Empfangsstation auf dem fernzusteuernenden Objekt, z.B. eine Lokomotive, ein Kran oder ähnliches,

-8-

durch einen HF-Empfänger 30 aufgenommen, über einen Serien/Parallel-Umsetzer 31 in eine parallel anstehende Information umgewandelt und einer Befehlsdekodierungs- und einer Adressdekodierungsschaltung 32 und 33 zugeführt sowie über eine Befehlsausgabeeinheit 34 ausgegeben und z.B. zur Schaltung eines Schützes benutzt.

Damit mehrere Geberstationen eines Übertragungssystems den ihnen zugeordneten vorzugsweise mobilen Objekten auf der gleichen Sende-Frequenz Befehle, Daten u.ä. Signale übermitteln können, ist jedem Sender einer jeden Geberstation eine bestimmte konstante Übertragungszeit innerhalb eines Zeitrasters zugeteilt, während der der Zustand der Dateneingabevorrichtung 15 abgetastet und auf die Empfangsstation des ferngesteuerten Objektes als Informationsblock übertragen wird. Eine Übertragung tritt erfolgt also wie Figur 3 zeigt, zyklisch in genau festgelegten Zeitabständen, wobei sowohl die Übertragungszeit als auch die zwischen zwei Übertragungen liegende Pausenzeit konstant ist. Die Pausenzeit richtet sich nach der Anzahl der zu einem System gehörenden Signalgebern gemäß der Formel $t_p = t_u \cdot (n-1)$ wobei t die Pausenzeit, t_u die Übertragungszeit und n die Anzahl der zu einem System gehörenden Geberstationen ist. Der innerhalb der Übertragungszeit ausgesendete Informationsblock hat den in Figur 7 dargestellten Aufbau. Eine Wortlänge t_{Wort} umfaßt am Anfang und Ende je einen Synchronisationsteil, einen Adressteil und einen Informationsteil. Darüberhinaus ist eine sog. Füllzeit $t_{\text{Füll}}$ vorgesehen, auf die noch später eingegangen werden wird.

Für das zeitlich nacheinander erfolgende Einschalten der einzelnen ohne galvanische Verbindung miteinander stehenden Sender sorgt jeweils die in den einzelnen Geberstationen vorgesehene Steuerschaltung 13.

Die Steuerschaltung besteht im einfachsten Falle aus einem von dem Taktgeber 12 getakteten Ringzähler mit einem Paralleleingang und einem festverschalteten Ausgang. Dieser ist jeweils mit der Stelle des Ringzählers verbunden, die dem Identifikationsmerkmal der Geberstation entspricht. Die Stellenzahl eines jeden Ringzählers in jeder der einzelnen Geberstationen ist daher mit der Anzahl der zum Übertragungssystem gehörenden Anzahl von Geberstationen identisch.

Sobald eine Geberstation eingeschaltet wird, empfängt diese über ihren HF-Empfänger die Adresse eines von einem Sender einer anderen Geberstation abgestrahlten Informationsblockes, die in dem Ringzähler parallel eingeschrieben wird. Gleichzeitig wird dadurch der den Ringzähler taktende Taktgeber synchronisiert und schaltet diesen schrittweise fort. Am Ausgang 21 des Ringzählers erscheint dann ein Ausgangssignal, sobald der Zählerschritt mit der eigenen Adresse zugeordneten Schaltstellung übereinstimmt.

Wird also beispielsweise die Geberstation 4 eingeschaltet, und empfängt diese den Informationsblock der Geberstation 1, so wird der Ringzähler über die Paralleleingabe auf die Schaltstellung 1 gestellt. Wird davon ausgegangen, daß von den fünf dargestellten Geberstationen nur die Geberstation 1 und die Geberstation 4 in Betrieb sind, so wird nach drei Taktgeberimpulsen der Ringzähler seine Schaltstellung 4 erreichen. Diese Schaltstellung entspricht aber der eigenen Adresse; die Geberstation 4 ist nunmehr synchron im Zeitraaster, so daß der HF-Sender 17 über die Leitung 21 freigegeben wird. Die Aussendung eines Informationsblockes erfolgt jedoch nur dann, wenn gleichzeitig an dem UND-Glied 16 über die Leitung 22 ein an der Dateneingabevorrichtung 15 abgetasteter Informationsblock ansteht.

Das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich gegenüber dem in Figur 1 dargestellten lediglich durch ein zusätzliches Schaltglied 24, das zwischen dem Serien/Parallel-Umsetzer 11 und die Steuerung 13 geschaltet ist. Über eine Leitung 25 ist das Schaltglied mit dem HF-Empfänger 10 und über eine Leitung 26 mit dem Taktgeber 12 verbunden.

Durch das zusätzliche Schaltglied werden verschiedene Aufgaben gelöst, die im Zusammenhang mit den Figuren 4 bis 6 beschrieben werden.

Stehen mehrere Anlagen, bestehend jeweils aus einer Geberstation und einer Empfangsstation, eines solchen Übertragungssystems soweit von einander entfernt, daß kein Funkkontakt besteht und nähern sich diese bis wieder Funkkontakt besteht, so können Synchronisierungsschwierigkeiten entstehen, da ein oder mehrere Sender von anderen Sendern so die Adresse empfangen kann, daß er nie zum Senden kommt. Sind in einem Übertragungssystem, wie Figur 4 zeigt, nur die Anlagen 2, 3 und 4 in Betrieb und ohne Funkkontakt und nähern sich der Anlage 2 derart, daß diese zur gleichen Zeit die Anlagen 3 und 4 empfängt, jedoch die Anlagen 3 und 4 nicht untereinander, so kommt der Sender der Anlage 2 nicht mehr zum Senden, da der Sender der Anlage 4 dort noch "vier Übertragungszeiten" und der Sender der Anlage 3 noch "fünf Übertragungszeiten" kommandiert. Das Schaltglied 24 ist so ausgelegt, daß es nach dem Empfang der ersten Adresse den Empfang weiterer Adressen sperrt, bis der eigene Sender gesendet hat. Nunmehr ist die Synchronisation gewährleistet, da nach dem Empfang der Adresse 4 in der Geberstation 2 der Empfang der Adresse 3 gesperrt ist und daher die Geberstation 2 senden kann und damit die Geberstation 3 synchronisiert.

Nähern sich die genannten drei Anlagen gleichzeitig so, daß überlappender Empfang eintritt, so kann keine vollständige Adresse empfangen werden, vgl. Figur 5. Durch das Schaltglied 24 wird in diesem Falle über die Leitung 26 der Taktgeber 12 im Sinne einer Verlängerung seiner Pausezeit beeinflusst. Der Sender der Geberstation 2 kann dadurch erst später senden, so daß eine Synchronisation der Sender 2 und 4 durch den Sender 3 möglich wird, vgl. Figur 5 unten.

Nähern sich verschiedene Anlagen ohne Funkkontakt, die zufällig genau zur gleichen Zeit ihre Informationsübertragung beginnen und beenden, so ist ebenfalls eine Synchronisation schwierig. In Figur 6 oben ist dieser Fall dargestellt. Die Anlagen 3 und 4 können sich nicht synchronisieren, da der Empfänger beim Senden des eigenen Senders nicht empfangen kann. Um eine Systemsynchronisierung zu gewährleisten, muß daher die Sendezeit innerhalb des fest vorgegebenen Übertragungszeitraumes für jeden Sender variabel und die Übertragungszeit, die jedem Sender zur Verfügung steht, länger als die abzusendende Information sein. Hierzu ist, wie Figur gestrichelt zeigt, nach einem dritten Ausführungsbeispiel ein Zufallsgenerator 35 vorgesehen, der über eine Leitung 36 auf das Schaltglied 24 wirkt, und zwar in der Weise, daß der eigene Sender sofort nach dem Ende der Abstrahlung von HF-Energie des empfangenen Senders und nicht erst nach dem Ende der Übertragungszeit t_U , vgl. Figur 7, sendet.

Bei Pulsabstandsmodulation der auszusendenden Information ergibt sich bekanntlich keine konstante Wortlänge, so daß eine variable Füllzeit $t_{\text{Füll}}$ für das Ausfüllen der Übertragungszeit t_U vorhanden ist, die hier für die Synchronisation ausgenutzt ist.

Beginnt also der Sender 3 sofort nach beendeter HF-Abstrahlung durch den Sender 2 - also ohne Berücksichtigung der Füllzeit $t_{\text{Füll}}$ - zu senden, so sendet er zeitlich vor dem Sender 4 und hindert diesen am Senden. Das System ist synchronisiert, vgl. Figur 6 unten.

Der gleiche Effekt läßt sich dadurch erzielen, daß statt über den Zufallsgenerator die Füllzeit $t_{\text{Füll}}$ zu variieren diese wechselweise zu - oder abgeschaltet wird.

Patentansprüche:

Theimeg-Elektronikgeräte GmbH.
4060 Viersen 1
Clörather Straße 3

Deisenhofen, den 11.10.74
P 251/74
Pu/mo

Patentansprüche

1. Verfahren zur Synchronisation von im Zeitmultiplex arbeitenden untereinander gleichberechtigten autonomen Geberstationen, durch die einer oder mehreren Empfangsstationen Informationen auf der gleichen Sendefrequenz übermittelt werden, die mindestens eine Adresse und einen Informationsinhalt umfassen, wobei jede Geberstation ein Empfänger zur Aufnahme der von anderen zugehörigen Geberstationen ausgesendeten HF-Energie aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Geberstation (1 bis n) aufgrund von Identifizierungsmerkmalen aus der gerade empfangenen Information und eines eigenen Identifikationsmerkmals die eigene die Sendezeit (tü) bestimmende Position im Systemzyklus ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein in einer Geberstation (1 bis n) aufgenommenes Identifikationsmerkmal die Aufnahme weiterer Identifikationsmerkmale so lange verhindert, bis der dieser Geberstation zugeordnete Sendestation Zeitabschnitt (tü) abgelaufen ist.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , daß zum Zwecke der unverzüglichen Synchronisation einer in Betrieb zu nehmenden Geberstation (1 bis n) die HF-Abstrahlung dieser Geberstation um eine voreinstellbare Zeit verzögert wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , daß die für das Aussenden eines Informationsblockes zur Verfügung stehende Sendezeit (t_u) einer Geberstation (1 bis n) im Sinne einer Vergrößerung veränderbar ist.
5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , daß die Sendezeit einer jeden Geberstation (1 bis n) variierbar, vorzugsweise verlängerbar ist.
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch g e - k e n n z e i c h n e t , daß bei variabler Wortlänge eines auszusendenden Informationsblockes die der Auffüllung der festen Übertragungszeit (t_u) dienende Füllzeit ($t_{\text{Füll}}$) zum Zwecke der Synchronisation gesteuert veränderbar ist.
7. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 3 mit einem über ein UND-Glied gesteuerten HF-Sender, einen HF-Empfänger, dem ein Serien/Parallel-Umsetzer nachgeschaltet ist, eine auf einen Parallel/Serien-Umsetzer wirkende Dateneingabevorrichtung und eine von einem Taktgeber beaufschlagte Steuerschaltung zur Informationsverarbeitung, wobei das UND-Glied von der Dateneingabevorrichtung und von der Steuerschaltung beaufschlagbar ist, g e k e n n z e i c h n e t durch eine

Steuerschaltung (13), die eine Zählvorrichtung (Ringzähler) mit einem die eigene Identifikation verkörpernden festen Ausgang (2) aufweist, deren Eingang (Paralleleingabe) entsprechend der empfangenen fremden Identifikation einstellbar ist, und durch einen von einem von dem empfangenen Identifikationsmerkmal synchronisierbaren Taktgeber (12), der eine feste Taktfrequenz aufweist, die der kleinstmöglichen Sendezeit (t_u) der Geberstation (1 bis n) oder einem ganzzahligen Vielfachen davon entspricht, wobei durch den Taktgeber die Zählvorrichtung zur Bestimmung der eigenen Position weiterschaltbar ist, und durch einen Parallel/Serien-Umsetzer (14) für die über ein UND-Glied (16) erfolgende Ausgabe der in der Geberstation voreingestellten Daten (Dateneingabe 15) über den durch das ebenfalls über das UND-Glied geleitete Ausgangssignal der Zählvorrichtung synchronisierten HF-Sender (17).

8. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens 4 bis 5 und nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zähleinrichtung (13) ein Schaltglied (24) zugeordnet ist, durch das ein in der Zähleinrichtung (13) gespeicherte Identifikationsmerkmal die Aufnahme weiterer Identifikationsmerkmale verhindert bis die Zähleinrichtung ein entweder das eigene Positionssignal oder ein anderes Positionssignal darstellendes Ausgabesignal ausgegeben hat.
9. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Schaltglied (24) bei mangelnder Identifizierbarkeit empfangener Informationen der Taktgeber zu stoppen ist.

- 16 -

10. Einrichtung nach den Ansprüchen 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllzeit $t_{\text{Füll}}$ wahlweise zu oder abschaltbar ist.

609817/0676

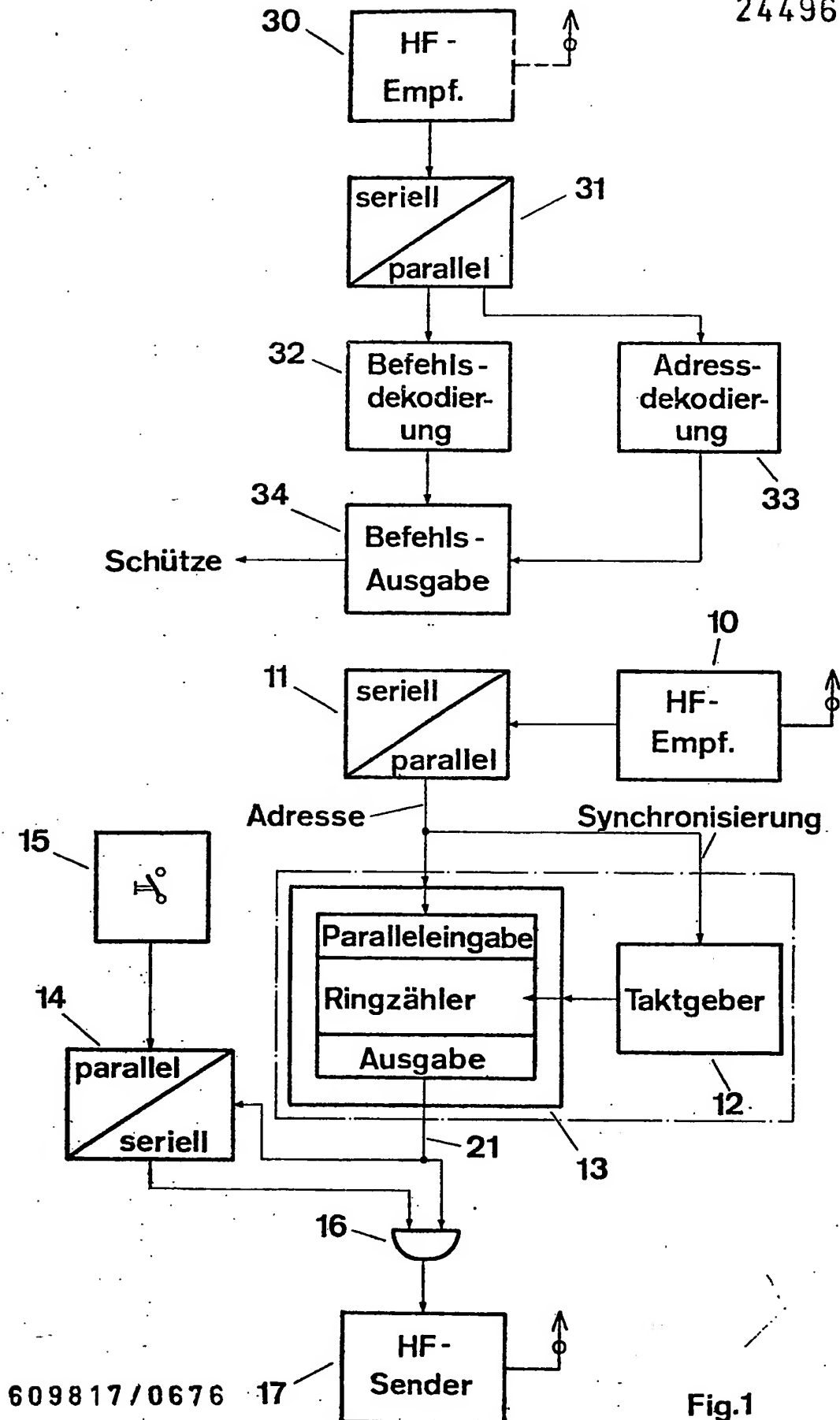


Fig.1

609817/0676

· 17 ·

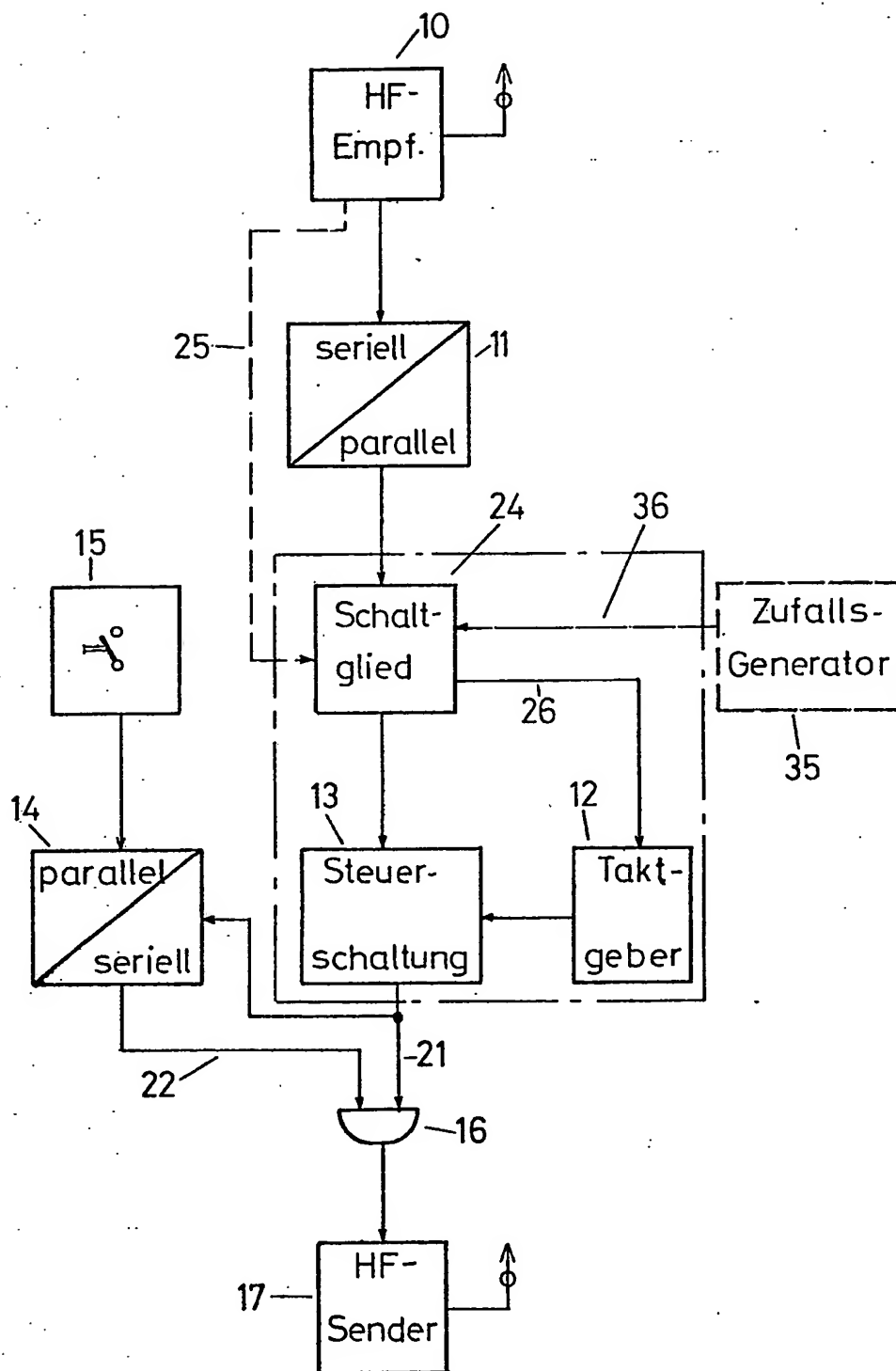


Fig. 2

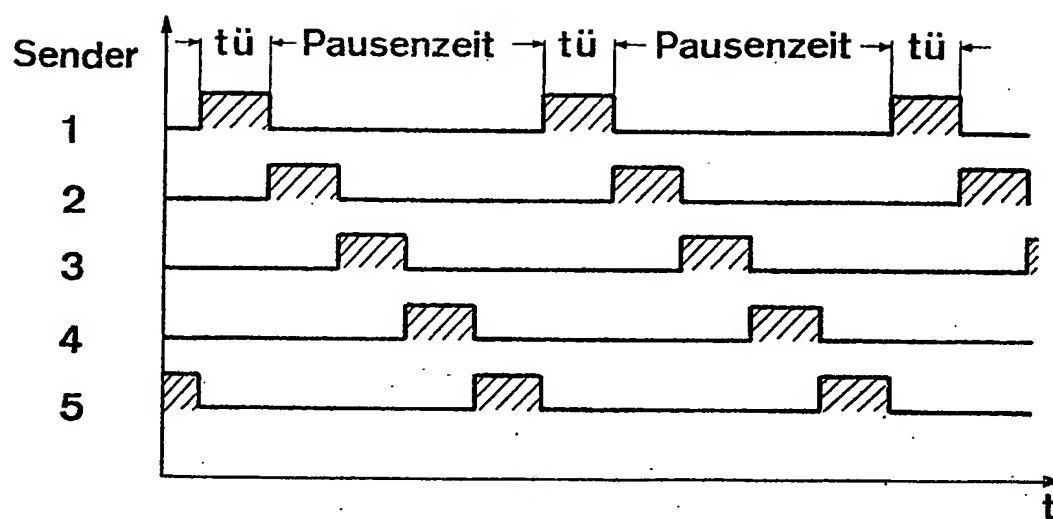


Fig.3

- 19 -

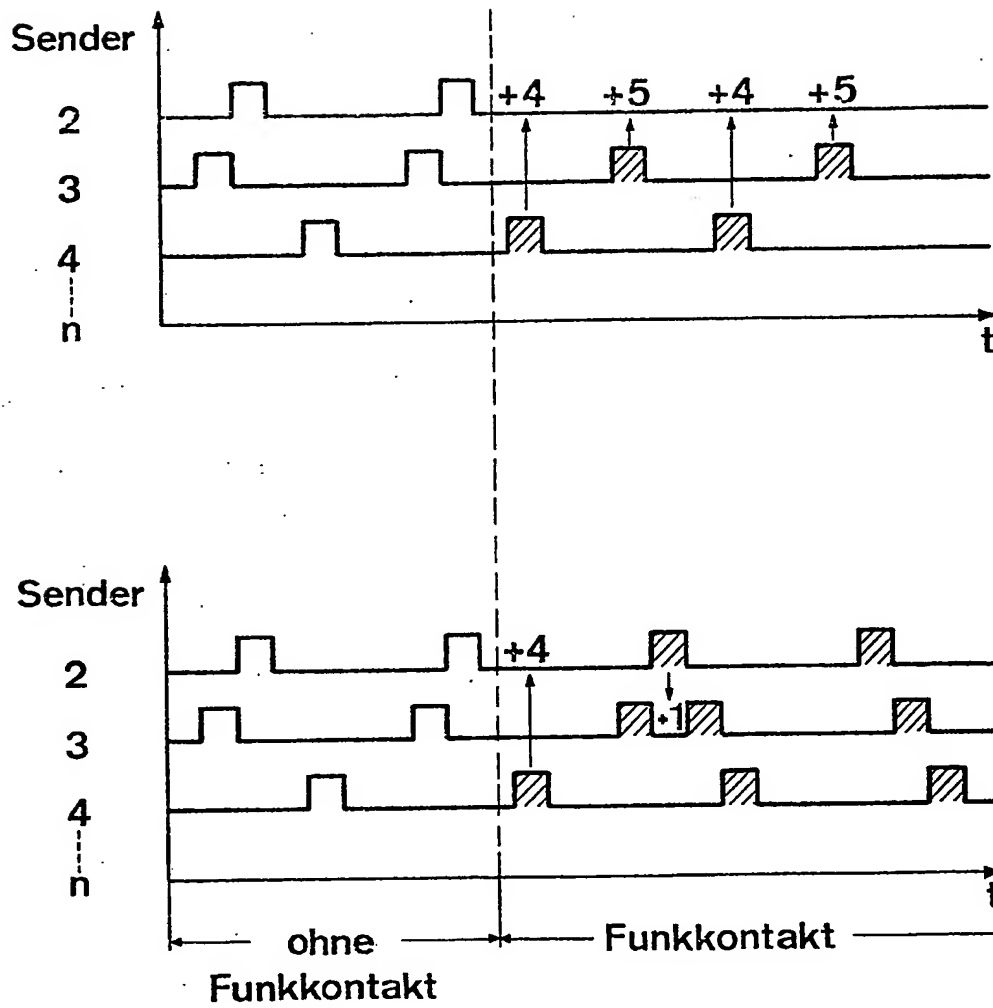


Fig.4

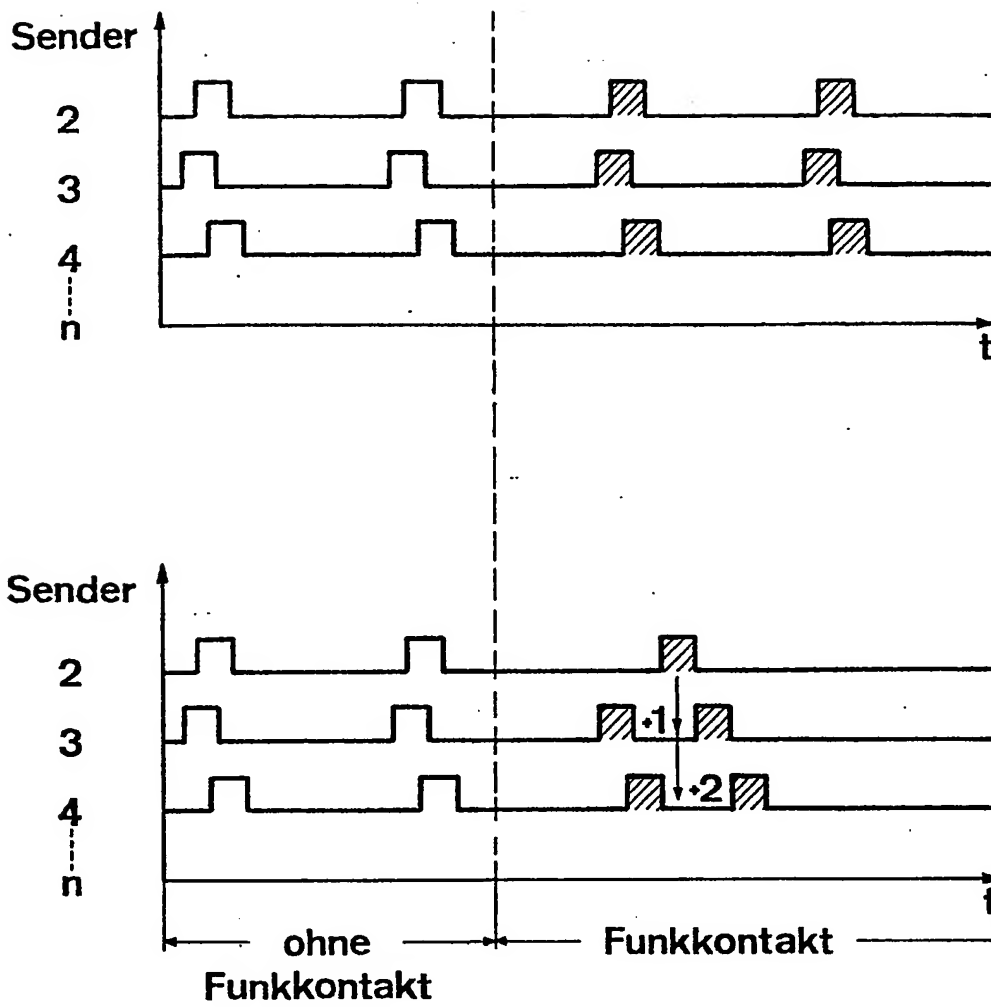


Fig.5

- 21 -

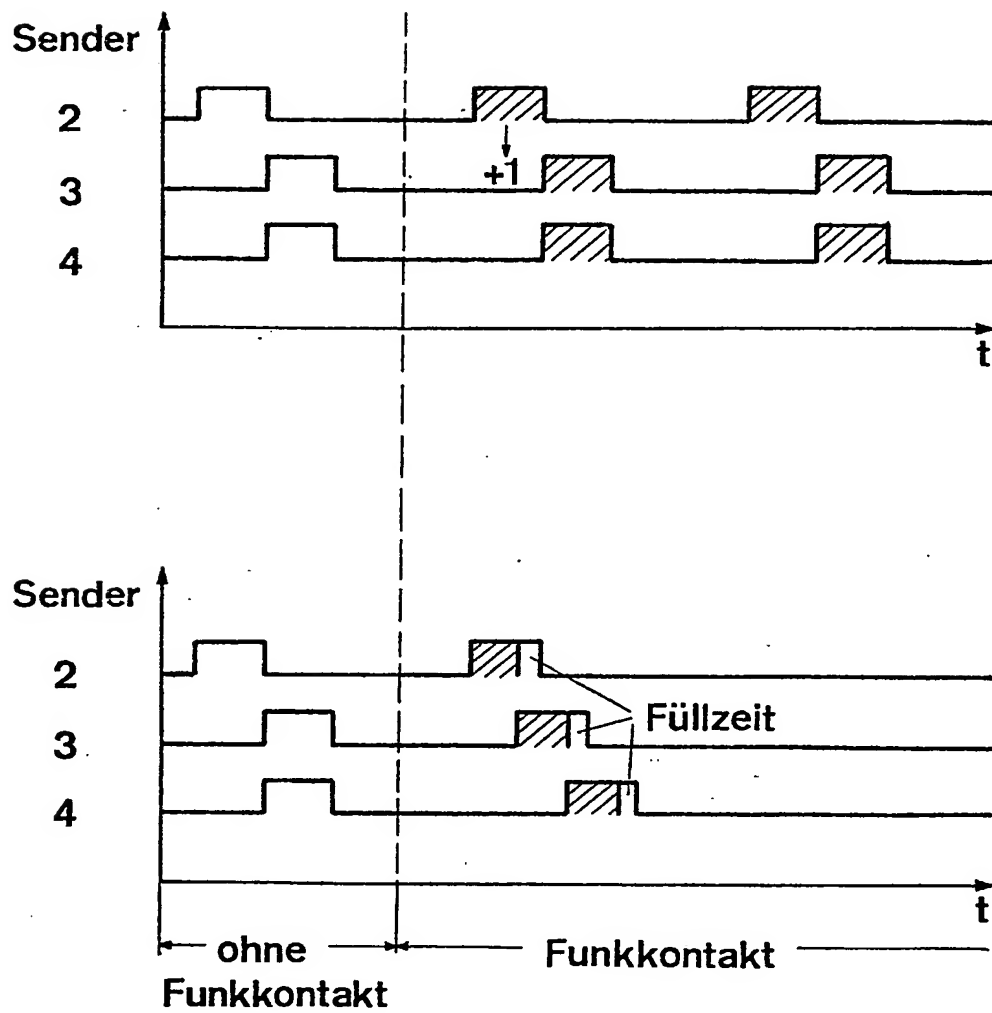


Fig.6

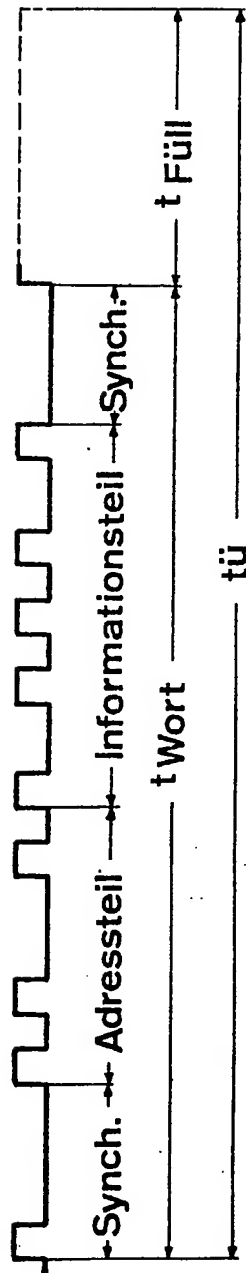


Fig.7

51

Int. Cl. 2:

H 04 Q 9/16

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 27 56 613 A 1

11

Offenlegungsschrift 27 56 613

21

Aktenzeichen: P 27 56 613.8

22

Anmeldetag: 19. 12. 77

43

Offenlegungstag: 21. 6. 79

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Verfahren zum Übertragen von Befehls telegrammen von unterschiedlichen Geberstationen an unterschiedliche Empfangsstationen auf dem gleichen Übertragungskanal

71

Anmelder: Theimeg-Elektronikgeräte GmbH & Co, 4060 Viersen

72

Erfinder: Plum, Bernhard, Ing.(grad.); Wunderer, Hans-Jürgen; 4060 Viersen

DE 27 56 613 A 1

INTERNATIONAL PATENT

● 6. 79 909 825/480

6/70

2756613

Theimeg Elektronikgeräte GmbH. & Co.
Clörather Straße 3
4060 Viersen 1

München, den 14.12.1977
P 526/77
Pu/a

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Übertragen von jeweils mit einer Adresse versehenen Impulstelegrammen auf einer einzigen hochfrequenten Trägerfrequenz von untereinander gleichberechtigten Geberstationen an die jeweils eine Adressenkennung aufweisenden Empfangsstationen von fernzusteuern den Objekten, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die einzelnen Impulstelegramme jeder Geberstation eine feste Dauer und einen gleichfalls festen Abstand voneinander haben, daß das Verhältnis zwischen dieser Dauer und diesem Abstand in jeder Geberstation unterschiedlich fest vorgegeben ist, wobei der kleinste Abstand zweier Impulstelegramme wesentlich größer ist als die Dauer des längsten Impulstelegramms ist, und daß in den Geberstationen anstehende Impulstelegramme ständig in dem vorgegebenen Pulsraster gesendet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß das Pulsraster für die Geberstationen durch auf unterschiedliche Sende-Pause-Verhältnisse fest eingestellte Taktgeber innerhalb der Geberstationen bestimmt ist.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß jede Empfangsstation ein beim Empfang des ihm zugeordneten Befehlstelegramms auslösendes Zeitglied aufweist, dessen Zeitkonstante mindestens zwei aufeinanderfolgende Sendezeiten seiner zugeordneten Geberstation umfaßt.

- 2 -

809825/0480

ORIGINAL INSPECTED

2756613

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß beim Fehlen eines weiteren Befehlstelegramms innerhalb der durch das Zeigglied bestimmten Zeit das von der Empfangsstation gesteuerte Objekt zur sicheren Seite hin abgeschaltet wird.

909825/0480

Theimeg Elektronikgeräte GmbH. & Co.
Clörather Straße 3
4060 Viersen 1

München, den 14.12.77
P-526/77
Pu/a

Verfahren zum Übertragen von Befehlstelegrammen von unterschiedlichen Geberstationen an unterschiedliche Empfangsstationen auf dem gleichen Übertragungskanal

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Übertragen von jeweils mit einer Adresse versehenen Impulstelegrammen auf einer einzigen hochfrequenten Trägerfrequenz von untereinander gleichberechtigten Geberstationen an die jeweils eine Adressenkennung aufweisenden Empfangsstation^{en} von fernzusteuerten Objekten.

Derartige Übertragungssysteme werden insbesondere zum Fernsteuern von Lokomotiven, Entladeeinrichtungen und ühnl. sich bewegendenden Objekten verwendet. Damit eine Empfangsstation die Informationen der zugehörigen Geberstation empfangen und auswerten kann, muß dafür gesorgt werden, daß nur immer eine Geberstation zu einem vorgegebenen Zeitpunkt sendet, da sonst der Übertragungskanal durch die Sendung einer anderen Geberstation gestört wird. Zum Einordnen der außer der Kommando-Information mindestens eine Adressen-Information beinhaltenden Befehlstelegramme - in Form eines digitalen Impulszuges oder Pulscodewortes - der einzelnen Geberstation in ein festes Zeitraster, ist es aus der DT-AS 22 11 313 bekannt, in den einzelnen Geberstationen mit gestaffelten Zeitkonstanten versehene Zeitkreise vorzusehen, die dann selbsttätig auf ihre Nullstellung synchronisiert werden, wenn in den Geberstationen ein Tonfrequenzauswerter das Ende einer in jedem Befchlsblock vorhandenen Gruppe von bestimmten Tonfrequenzen erkennt und wenn gl ichtz itig Feldstärk -

808825/0480

2756613

Auswerter das Vorhandensein einer dem Empfang eines Hochfrequenzträgers bestätigenden Empfangs-Feldstärke feststellt.

Um auf "Senden" geschaltet zu werden, muß die jeweilige Geberstation warten, bis die Zeitkonstante ihres Zeitkreises abgelaufen und zu diesem Zeitpunkt ein Hochfrequenzträger nicht vorhanden ist.

Solche Synchronisiereinrichtungen sind sehr materialaufwendig, da neben den Bauteilen für das Einordnen der einzelnen Befehls-telegramme in ein vorgegebenes Pulsraster jeder Geberstation ein Hochfrequenzempfänger zuzuordnen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein neues quasi im Zeitmultiplex arbeitendes Übertragungssystem der eingangs genannten Art zu schaffen, das ohne materialaufwendige Synchronisierungen und ohne zusätzliche Empfänger in den Geberstationen sicher und zuverlässig arbeitet, ohne dabei bestehende Sicherheitsvorschriften, beispielsweise hinsichtlich der Übertragung einer Mindestanzahl von Befehlstelegrammen innerhalb vorbestimmter Zeiträume, zu verletzen.

Ausgehend von der Erkenntnis, daß bei nicht voller Ausnutzung eines zur Verfügung stehenden Übertragungs-Kanals die statistische Wahrscheinlichkeit des gleichzeitigen Aussendens von Impulstelegrammen von unterschiedlichen Geberstationen gering ist, ist diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die einzelnen Impulstelegramme jeder Geberstation eine feste Dauer und einen gleichfalls festen Abstand voneinander haben, daß das Verhältnis zwischen dieser Dauer und diesem Abstand in jeder Geberstation unterschiedlich fest vorgegeben ist, wobei der kleinste Abstand zweier Impulstelegramme wesentlich größer ist als die Dauer des längsten Impulstelegramms ist, und daß in den Geberstationen anstehende Impulstelegramme ständig in dem vorgegebenen Pulsraster gesendet werden.

*zeitlicher

909825/0480

STERNEN

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung **2756613**
das Pulsraster für die Geberstationen durch auf unterschied-
liche Sende-Pause-Verhältnisse fest eingestellte Taktg ber
innerhalb der Geberstationen bestimmt.

Um bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens für die
Übertragung von Steuerbefehlen den gesetzlichen Sicherheits-
vorschriften hinsichtlich der Übertragung einer Mindestan-
zahl von Steuerbefehlen innerhalb vorbestimmter Zeiträume
zu gewährleisten, weist nach einem weiteren Merkmal der
Erfindung jede Empfangsstation ein beim Empfang des ihm zu-
geordneten Befehlstelegramms auslösendes Zeitglied auf, dessen
Zeitkonstante mindestens zwei aufeinanderfolgende Sendezeiten
seiner zugeordneten Geberstation umfaßt.

Anstelle von aufwendigen Synchronisierschaltungen und zusätz-
lichen HF-Empfängern weisen die Geberstationen des erfindungs-
gemäßen Übermittlungssystems lediglich einen Taktgeber auf,
der innerhalb des vorgegebenen Pulsrasters auf ein bestimmtes
Sende-Pause-Verhältnis fest eingestellt ist, das für jede Ge-
berstation unterschiedlich ist. Die am Eingang der jeweiligen
Geberstation anstehenden Impulstelegramme werden im Rhythmus
ihrer Taktgeber kontinuierlich ausgesendet. Da das Verhältnis
zwischen Sende-und Pausenzeit groß ist, verbleibt jeder eine
Adressenkennung aufweisende Empfangsstation ausreichend Mög-
lichkeit, das ihr zugeordnete, ebenfalls durch eine Adresse
gekennzeichnete Impulstelegramm zu empfangen und auszuwerten.
Bei Anwendung des Verfahrens zum Übertragen von Steuerbefehlen
wird durch das in der jeweiligen Empfangsstation beim Empfang
des richtigen Befehlstelegramms ausgelöste Zeitglied dafür
Sorge getragen, dass beim Fehlen mindestens eines weiteren
Befehlstelegramms innerhalb der vom Zeitglied vorbestimmten
Zeit das von der Empfangsstation gesteuerte Element oder Objekt
zur sicheren Seite hin abgeschaltet wird.

909825/0480

ORIGINAL INSPECTED

Durch die DT-AS 23 51 013 ist zwar bereits ein Nachrichtenübermittlungssystem bekannt geworden, das bei der Übermittlung von Nachrichtenblöcken zwischen mehreren auf dem gleichen Nachrichtenkanal arbeitenden Stationen unter Verzicht einer Synchronisation der einzelnen Stationen untereinander mit einer asynchronen zeitlichen Staffellung der Übertragungszeitpunkte für die einzelnen Stationen arbeitet, in der Weise, daß in jeder Sendestation ein Zufallsgenerator vorgesehen ist, der für die betreffende Sendestation den Zeitablauf der Aussendung der Nachrichtenblöcke bestimmt.

Mit einem solchen Nachrichtenübermittlungssystem kann jedoch weder eine ungestörte Nachrichtenübertragung gewährleistet werden noch sichergestellt sein, daß innerhalb einer vorbestimmten Zeit mindestens ein weiteres Befehlstelegramm der Empfangsstation eines zu steuernden Elementes oder Objektes zuleitbar ist. Infolge der Bestimmung des Sendezeitrasters durch einen Zufallsgenerator tritt nämlich eine statistische zeitliche Verdichtung des Nachrichtenflusses im Übertragungskanal ein, wenn mehrere Geberstationen gleichzeitig übertragen. Ein solches System kann daher nur dann eingesetzt werden, wenn keine kontinuierliche Nachrichtenübermittlung stattzufinden hat.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung mehr oder minder schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 das Blockschaltbild einer eine Geber- und Empfangsstation umfassenden Einrichtung zur Durchführung des Übertragungsverfahrens gemäß der Erfindung,
- Fig. 2 einen den zeitlichen Verlauf der Sendezeiten mehrerer Geberstationen der Einrichtung nach Figur 1 darstellenden Pulsplan und
- Fig. 3 ein von einer Geberstation ausgesendetes Impulstelegramm.

Wie Figur 1 zeigt, ist eine vorgegebene Anzahl von Geberstationen G_1 bis G_n - im vorliegenden Ausführungsbeispiel drei Geberstationen - über einen einzigen hochfrequenten Übertragungskanal HF mit einer Anzahl von Empfangsstationen E_1 bis E_n verbunden. Jede der hier nicht näher dargestellten Geberstationen weist ein Befehlseingabeteil 1, in dem als Nutzinformation ein Befehlstelegramm eingegeben wird, ein von einer Taktfrequenz getaktete Parallel-Serienwandler 2, ein Taktgeber 3 sowie ein HF-Sender 4 auf. Das Befehlseingabeteil 1 ist mit dem Parallel-Serienwandler 2 direkt verbunden, während sein Ausgang und der Ausgang des Taktgebers 3 über ein Und-Glied 5 zum HF-Sender 4* führen.

* Sender

Zum Empfang des von der Geberstation ausgesendeten, einen Adressenteil und einen Informationsteil umfassenden Befehlstelegramms, vgl. Figur 3, ist in jeder Empfängerstation ein Empfänger 11, ein Serien-Parallelwandler 12, ein Adressauswerter 13, ein Zeitglied 14 sowie ein Und-Glied 15 vorgesehen. Der Serien-Parallelwandler 12 weist einen vom Empfänger 11 kommenden Eingang sowie zwei Ausgänge auf, von denen der eine mit dem Und-Glied direkt und der andere Ausgang über die Adressauswertung 13 zum Und-Glied 15 führt. Ferner ist die Adressauswertung 13 mit dem Zeitglied 14 verbunden, dessen Ausgang ebenfalls zum Undglied 15 führt. Der Ausgang des Und-Gliedes führt zur nicht näher dargestellten Befehlsausgabe.

Alle übrigen Bauteile der beschriebenen Geber- und Empfängerstationen sind, da nicht zur Erfindung gehörend, der Übersicht halber weggelassen worden.

Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, sendet jede Geberstation die an ihrem Eingang anstehende Information nur dann ab, wenn der Taktgeber 3 das nachgeschaltete Und-Glied 5 freigibt. Da die Taktgeber der einzelnen Geberstationen G_1 bis G_n jeweils auf ein unterschiedliches Sonde-Pause-Verhältnis fest eingestellt sind und die einzelnen in Fig. 3 dargestellten Impulstelegramme jeder Geberstation eine feste Dauer und einen gleichfalls festen Abstand voneinander r haben, kann ein störungsfreie Übertragung

909825/0480

der von jeder Geberstation kontinuierlich mit einem unterschiedlichen Sende-Pausenrhythmus ausgesendeten Impulstelegrammen auf die eine Adressenkennung aufweisenden Empfangsstationen über einen einzigen Hochfrequenzkanal erfolgen. Die in den einzelnen Empfangsstationen empfangenen Impulstelegramme verursachen dort nur dann eine Befehlsausgabe, wenn bei der Auswertung des empfangenen Impulstelegramms durch einen Vergleich der eigenen Adresse mit der empfangenen Adresse die Zuordnung des empfangenen Befehlstelegramms zur eigenen Empfängerstation erkannt wird.

Bei der bevorzugten Anwendung des beschriebenen Übertragungsverfahrens zur Fernsteuerung von mobilen Objekten, wie zum Beispiel Kranen und Lokomotiven, muß innerhalb einer in der Regel gesetzlich vorgeschriebenen Zeit die Empfängerstation die Geberstation empfangen. Ist innerhalb dieser Zeit kein Empfang vorhanden, so muß die Empfängerstation das nachgeschaltete Objekt zur sicheren Seite hin abschalten. Hierzu dient das Zeitglied 14, dessen Wirkungsweise in Verbindung mit Figur 2 nunmehr beschrieben wird.

Auf den Zeitachsen t dieses Impulsplanes sind jeweils die von den Impulstelegrammen IP ausgefüllten Sendezeiten sowie die Pausenzeiten und deren für jede der drei Geberstationen G_1 bis G_3 unterschiedlichen Sende-Pause-Verhältnisse dargestellt. Jedes Impulstelegramm IP weist dabei die in Figur 3 dargestellte Impulsfolge auf. Jedes der einzelnen Impulstelegramme jeder Geberstation hat also eine feste Dauer und einen gleichfalls festen Abstand voneinander. Das Verhältnis zwischen dieser Dauer und diesem Abstand ist in jeder Geberstation durch den genannten Taktgeber 3 fest vorgegeben. Die Anordnung ist hierbei derart, daß der kleinste Abstand zweier Impulstelegramme wesentlich größer ist als die Dauer des längsten Impulstelegramms. Die oben erwähnte Zeit ist mit T bezeichnet. Zur Erzielung ausreichend großer Zeitachsen t sind diese im unteren Teil der Figur 2 weitergeführt.

*des Zeitglied s 14

909825/0480

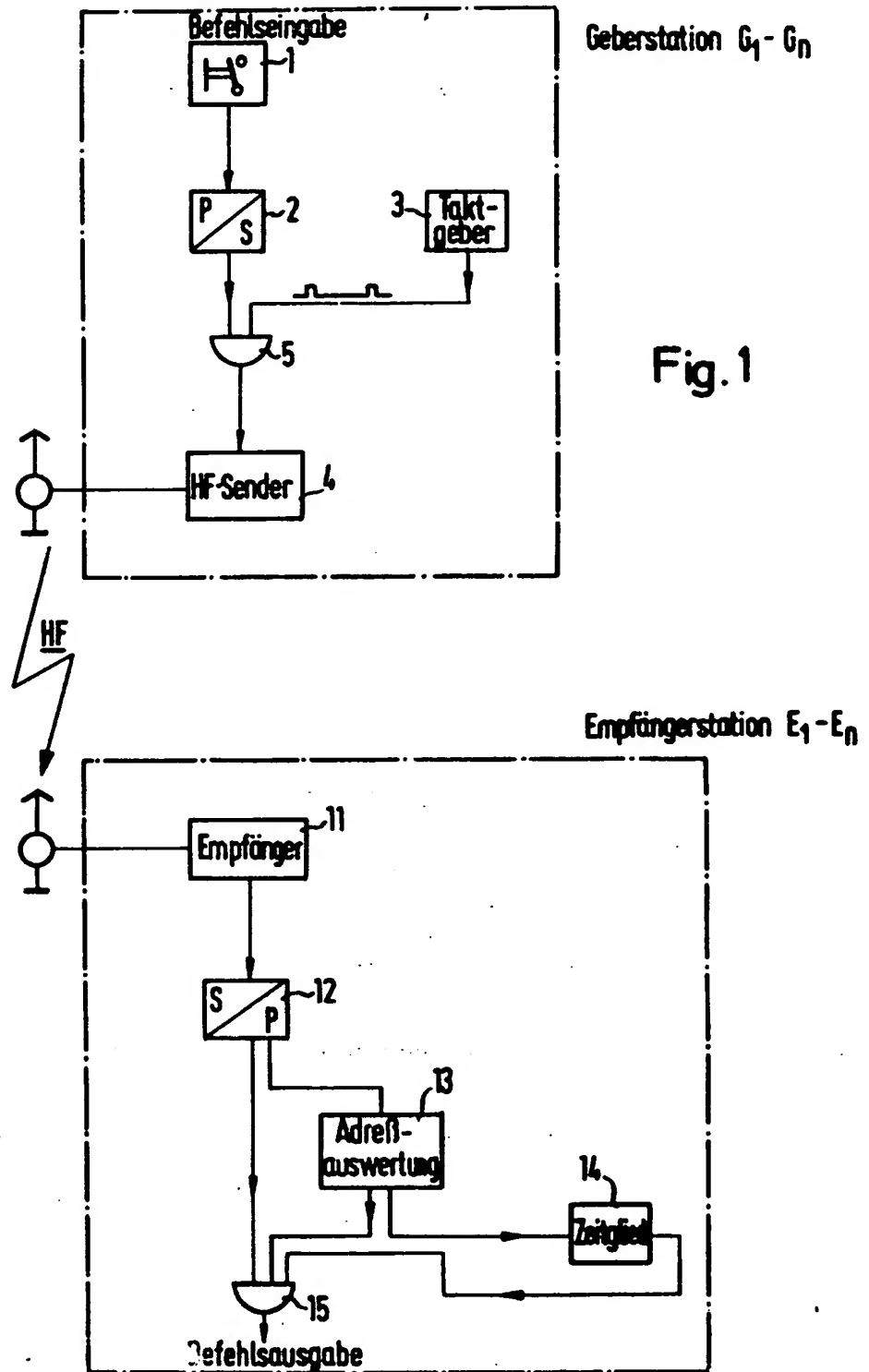
Zu den Zeitpunkten t_1 und t_3 senden alle drei Geberstationen G_1 , G_2 und G_3 zur gleichen Zeit, so daß der Empfang aller Geberstationen gestört sein kann. Zum Zeitpunkt t_2 stören sich lediglich die Geberstationen G_2 und G_3 . Trotz dieser Störungen empfangen die Empfangsstationen E_1 bis E_3 die genannten Geberstationen* jedoch mehrmals, so daß ein zuverlässiger Betrieb der ferngesteuerten mobilen Objekte gewährleistet ist.

Da eine ständige oder kontinuierliche Übertragung der an den Geberstationen anstehenden Impulstelegramme mit einem vorgegebenen festen Sende-Pause-Verhältnis erfolgt, kann die maximale Anzahl gestörter Übertragungen hintereinander und somit die Zeit T exakt bestimmt werden. Da keine synchronisierte Zeitstaffelung der Sendezeiten der einzelnen Geberstationen erfolgt, ist eine volle Ausnützung des Nachrichtenkanals nicht möglich, so daß die Anzahl der Geberstationen, die den gleichen Übertragungskanal benutzen können, geringer als bei einer synchronisierten Zeitstaffelung der Sendezeiten ist.

* in der Zeit T

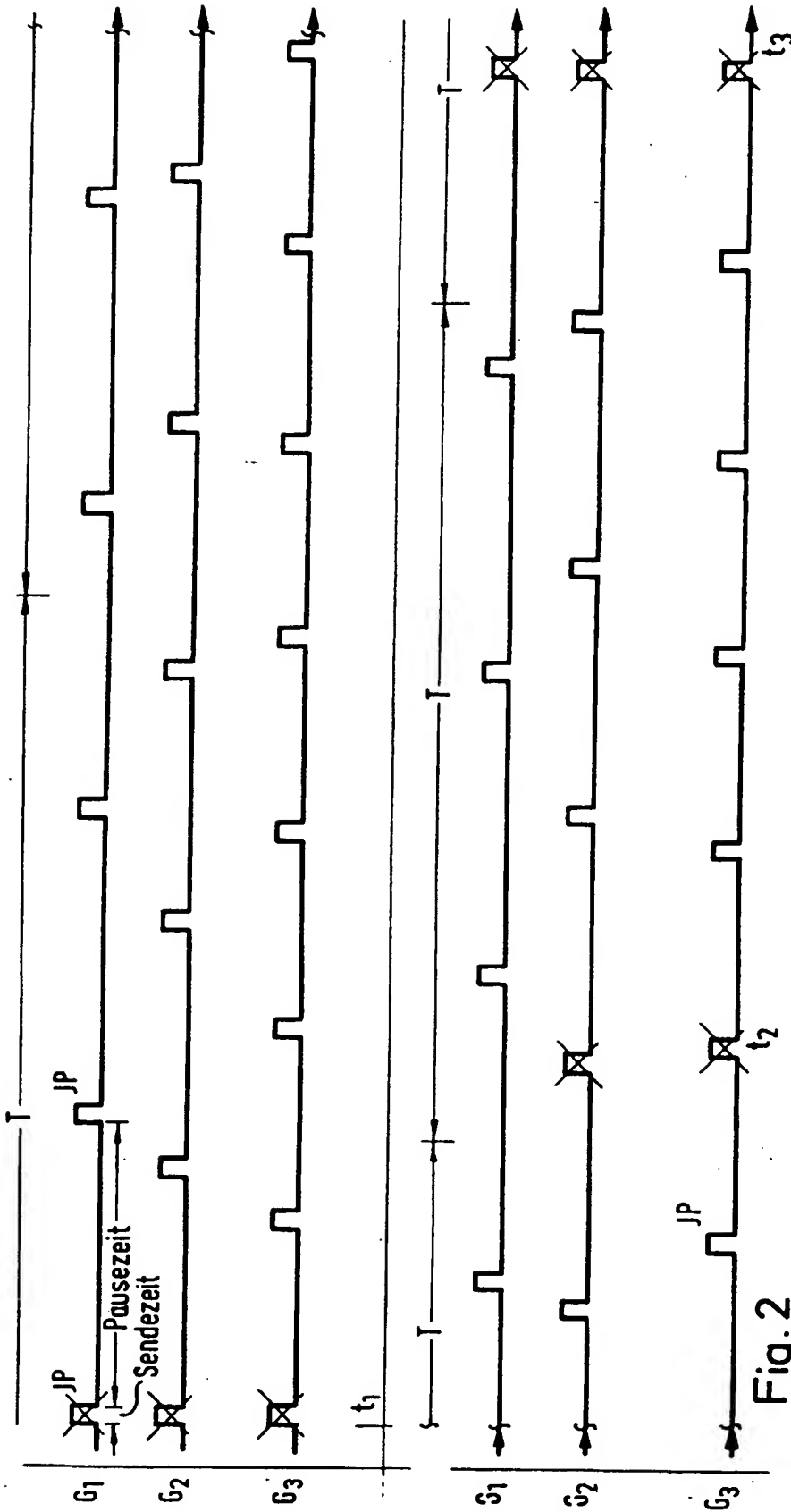
2756613

Nummer: 27 56 613
 Int. Cl. 2: H 04 Q 9/16
 Anm. Id. tag: 19. Dezember 1977
 Offenlegungstag: 21. Juni 1979



909825/0480

2756613

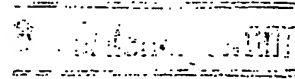


909825/0480



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 37 02 527.9
②2 Anmeldetag: 28. 1. 87
④3 Offenlegungstag: 11. 8. 88



DE 3702527 A1

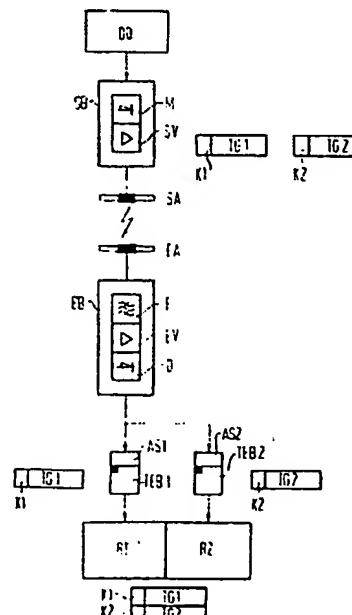
⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:
Rosenkranz, Uwe, Dipl.-Ing., 3300 Braunschweig, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Datenübertragungseinrichtung mit Wiederholung zu übertragender Datentelegramme

Auf der Sendeseite werden den nacheinander zu übertragenden inhaltsgleichen Datentelegramme (TG1, TG2) unterschiedliche Telegrammköpfe (K1, K2) vorangestellt. Zum Aufnehmen und Zwischenspeichern der Datentelegramme sind auf der Empfangsseite zwei Telegrammempfangsbaugruppen (TEB1, TEB2) vorgesehen, die über Schalter (AS1, AS2) auf die unterschiedlichen Telegrammkopfadressen (K1, K2) ansprechen. Rechner (R1, R2) zum Vergleichen und Bewerten der übermittelten Telegramme übernehmen die in den Telegrammbaugruppen anstehenden Datentelegramme (TG1, TG2) zeitgleich. Hierdurch werden die Vorteile der ein- und der zweikanaligen Datenübertragung genutzt, ohne daß aber deren jeweilige Nachteile in Erscheinung treten.



DE 3702527 A1

1. Datenübertragungseinrichtung mit sendeseitiger mindestens jeweils einmaliger Wiederholung zu übertragender Datentelegramme und empfangs-
seitiger Bewertung dieser auf einem einzigen Über-
tragungskanal übermittelten Datentelegramme
nach dem Prinzip der Zweizyklauswertung mit
Zwischenspeicherung mindestens des jeweils zu-
erst übermittelten Datentelegrammes und Ver-
gleich mit dem anschließend übermittelten Daten-
telegramm zum Erkennen etwaiger Übertragungs-
fehler, dadurch gekennzeichnet,
daß der Sender (*SB*, *SA*) der Datenübertragungs-
einrichtung den jeweils wiederholten Datentele-
grammen (*TG 1*, *TG 2*) unterschiedliche Tele-
grammköpfe (*K 1*, *K 2*) voranstellt,
daß auf der Empfangsseite der Übertragungsein-
richtung ein aus zwei Rechnern (*R 1*, *R 2*) gebilde-
tes signaltechnisch sicheres Rechnersystem vorge-
sehen ist, das die übermittelten Datentelegramme
(*TG 1*, *TG 2*) auf inhaltliche Übereinstimmung
prüft,
daß den beiden Rechnern je eine an einen vorzugs-
weise gemeinsamen Demodulator (*D*) angeschlos-
sene Telegrammempfangsbaugruppe (*TEB 1*,
TEB 2) zur Aufnahme des einen bzw. anderen Da-
tentelegrammes vorgeschaltet ist,
daß die beiden Telegrammempfangsbaugruppen
durch die Hardware (*AS 1*, *AS 2*) auf die beiden
unterschiedlichen Telegrammkopfadressen (*K 1*,
K 2) eingestellt sind
und daß das sichere Rechnersystem die in den Tele-
grammempfangsbaugruppen abgelegten Datentele-
gramme (*TG 1*, *TG 2*) zeitgleich zur Bewertung
übernimmt.

2. Datenübertragungseinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Sender die beiden
Datentelegramme jeweils in invertierter Form
übermittelt und daß die Telegrammempfangsbau-
gruppen mit invertierenden und nichtinvertieren-
den Ausgängen versehen sind, die je nach Kanal-
einsatz verdrahtet sind.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Datenübertra-
gungseinrichtung nach dem Oberbegriff des Patentan-
spruches 1.

Zur Gewährleistung einer sicheren Datenübertra-
gung zwischen einem Sender und einem Empfänger
werden die zu übertragenden Daten üblicherweise ent-
weder einkanalig mehrfach hintereinander übertragen,
wobei auf der Empfangsseite der wiederholte Eingang
übereinstimmender Daten detektiert wird, oder aber die
Daten werden nur einmal aber über mehrere Kanäle
gleichzeitig übermittelt. Auch hier kann auf der Emp-
fangsseite durch Vergleich der übermittelten Daten ein
etwaiger Übertragungsfehler erkannt werden. Die bei-
den vorgenannten Arten der Datensicherung sind bei-
spielsweise in der Beschreibungseinleitung der DE-AS
24 58 328 angegeben.

Während die mehrkanalige Übertragung von Daten
einen erhöhten Hardware-Aufwand gegenüber einer
einkanaligen Übertragung bedingt, erfordert die einka-
nalige Mehrfachübertragung von Daten einen erhöhten
Zeitaufwand für die Übernahme der Daten. Ist der Emp-
fänger ein Rechner oder Rechnersystem, das auch den

Vergleich der aufgenommenen Daten realisiert, so wird
durch die relativ lang andauernde Datenaufnahme mit
anschließendem Datenvergleich in unerwünschter Wei-
se die Datenverarbeitung behindert. Während der Aus-
fall eines Übertragungskanals bei mehrkanaliger Über-
tragung empfangsseitig ohne Schwierigkeiten feststell-
bar ist, ist dies bei einkanaliger Datenübertragung nicht
ohne weiteres möglich. Hier müssen zum Überwachen
der Sende- und Empfangsbaugruppen in Zeiten der Be-
triebsruhe Prüftelegramme übertragen werden, um die
Funktionsfähigkeit des Übertragungssystems zu testen.
Mindestens aber müssen durch Prüftelegramme die
Empfangsbaugruppen der Empfangsseite auf ihre Funk-
tionsfähigkeit überprüft werden. Auch hierdurch wird
die Verarbeitungskapazität der Empfangsseite beein-
trächtigt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Datenübertra-
gungseinrichtung nach dem Oberbegriff des Patentan-
spruches 1 anzugeben, die bei einkanaliger Datenüber-
tragung ohne derartige Prüftelegramme auskommt und
die auf der Empfangsseite für das Einlesen von Datentele-
grammen zeitlich nur für die Dauer belegt wird, die
auch bei mehrkanaliger Übertragung benötigt wird. Die
Erfindung löst diese Aufgabe durch die kennzeichnen-
den Merkmale des Patentanspruches 1. Eine vorteilhafte
Weiterbildung der erfindungsgemäßen Datenüber-
tragungseinrichtung ist im Patentanspruch 2 angege-
ben.

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in der
Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher
erläutert.

Die Zeichnung zeigt eine Datenübertragungseinrich-
tung mit einem im oberen Teil angegebenen Sende- und
einem im unteren Teil angegebenen Empfangsteil. Die
Datenübertragung soll beispielsweise drahtlos erfolgen.
Die zu übertragenden Daten werden von einer Daten-
quelle *DQ* zur Verfügung gestellt; dies kann z. B. ein
Rechnersystem sein. Sie werden telegraphisch einem
Sendebaustein *SB*, bestehend aus einem Modulator *M*
und einem Sendeverstärker *SV* zugeführt und über eine
Sendeantenne *SA* abgestrahlt. Die Telegramme werden
zweifach mit gleichem Inhalt nacheinander übertragen.
Jedem Telegramm *TG 1* bzw. *TG 2* ist ein eigener Tele-
grammkopf *K 1* bzw. *K 2* vorangestellt; die beiden Tele-
grammköpfe unterscheiden sich in markanter Weise.

Auf der Empfangsseite werden die übermittelten Da-
tentelegramme über eine Empfangsantenne *EA* aufge-
nommen und einem Empfangsbaustein *EB* zugeführt,
der aus einem auf die Übertragungsfrequenz abge-
stimmten Bandfilter *F*, einem Empfangsverstärker *EV*
und einem Demodulator *D* besteht. Dem Empfangsbau-
stein *EB* nachgeschaltet sind zwei Telegrammempfangs-
baugruppen *TEB 1* und *TEB 2*, die einander eingangs-
seitig parallel geschaltet sind. Die eine Telegrammemp-
fangsbaugruppe dient zur Aufnahme des einen, die an-
dere zur Aufnahme des anderen Datentelegrammes.
Hierzu sind die beiden Telegrammempfangsbaugrup-
pen in der Eingangshardware so ausgebildet, daß sie nur
auf Telegramme der einen bzw. anderen Telegramm-
kopfennung ansprechen; dies kann z. B. durch auf die
Kennung der Telegrammköpfe eingestellte Adressen-
schalter *AS 1* bzw. *AS 2* geschehen. Nach zweimaliger
Datenübertragung durch die Sendeseite ist das erste
Telegramm *TG 1* mit der Telegrammkopfennung *K 1*
in die erste Telegrammempfangsbaugruppe *TEB 1* und
das zweite Datentelegramm *TG 2* mit der Telegramm-
kopfadresse *K 2* in die Telegrammempfangsbaugruppe
TEB 2 aufgenommen worden. An die beiden Tele

grammempfangsbaugruppen *TEB 1* und *TEB 2* sind die Rechner *R 1* und *R 2* eines sicheren Rechnersystems angeschlossen. Sie übernehmen programmgesteuert die von den zugehörigen Telegrammempfangsbaugruppen gespeicherten Datentelegramme zeitgleich entweder mit oder ohne Telegrammkennung und vergleichen nun die beiden Telegramme auf ihren Telegramminhalt. Weichen die übernommenen Datentelegramme inhaltlich voneinander ab, so werden sie verworfen und es wird ggf. eine erneute Datenübertragung veranlaßt. Stimmen die übermittelten Datentelegramme inhaltlich überein, so werden sie der Verarbeitung zugeführt.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsge-
mäßigen Datenübertragungseinrichtung sieht vor, jeweils eines der beiden zusammengehörigen Datentelegramme in invertierter Form zu übermitteln, um so die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von auf der Empfangsseite nicht erkennbaren gleichartigen Datenverfälschungen zu verringern. In vorteilhafter Weise sind dann die Telegrammempfangsbaugruppen mit invertierenden und nichtinvertierenden Ausgängen zu versehen, die je nach Kanaleinsatz zu verdrahten sind. Es ist aber auch möglich, die übermittelten Datentelegramme in der übermittelten Form den beiden Rechnern zur Verfügung zu stellen und dort ihre Antivalenz zu überprüfen.

Die erfindungsgemäße Datenübertragungseinrichtung verknüpft sendeseitig die Vorteile der einkanaligen Datenübertragung empfangsseitig mit denen der zweikanaligen Datenübertragung, ohne deren Nachteile zu übernehmen. Auf der einen Seite kommt sie mit einem relativ niedrigen Hardware-Aufwand aus, weil nur ein Übertragungskanal zur Verfügung gestellt werden muß, auf der anderen Seite benötigt sie für die Datenübernahme in den bewertenden Rechner nur die für die Übertragung eines einzigen Telegrammes erforderliche Zeitspanne.

40

45

50

55

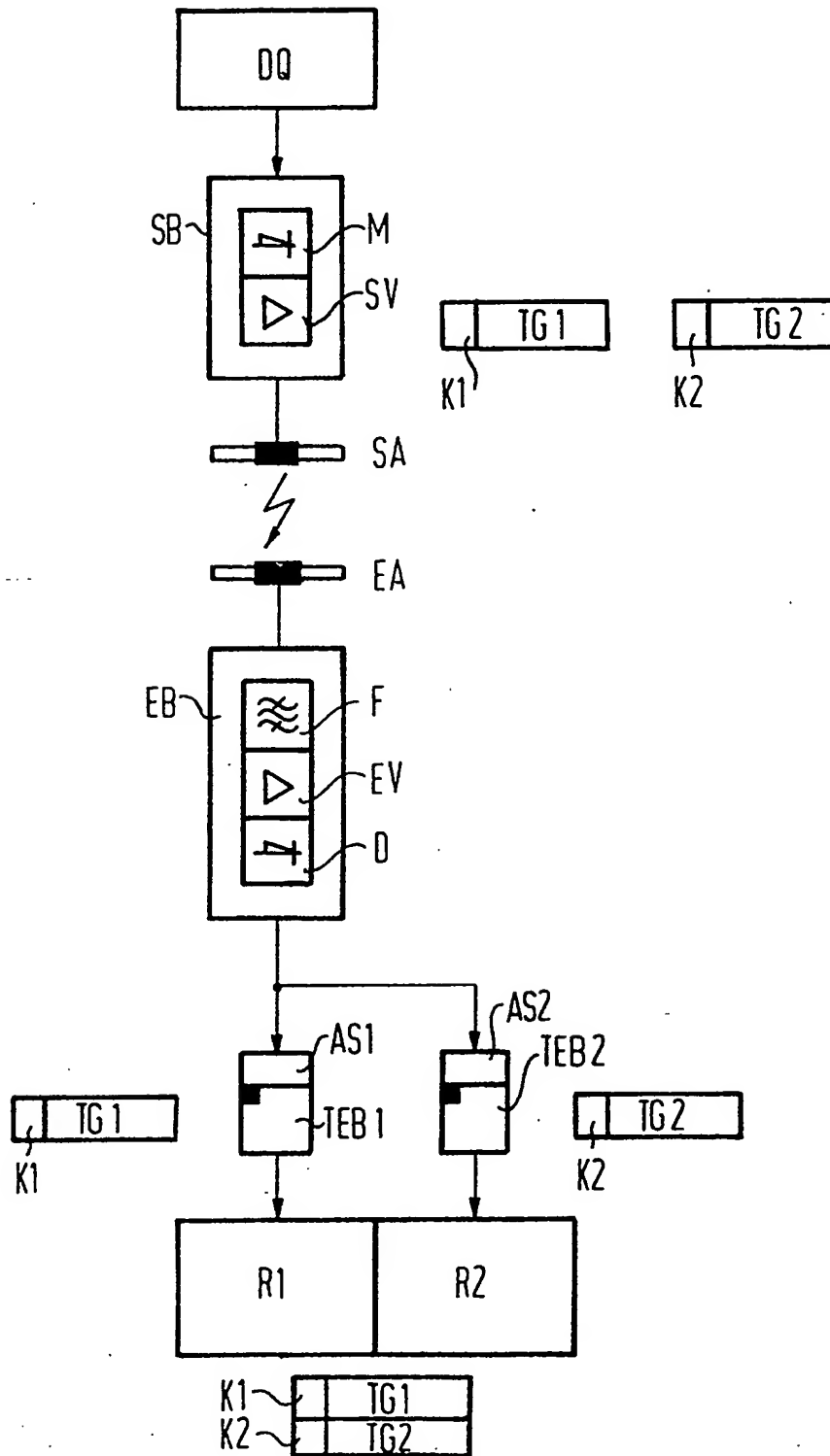
60

65

Nummer:
Int. Cl. 4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

37 02 527
H 04 L 1/08
28. Januar 1987
11. August 1988

1/1 87 P 2 9 0 1 DE



(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 326 630
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 88101463.3

(51)

Int. Cl. 4: G08C 15/12 , G08C 17/00

(22)

Anmeldetag: 02.02.88

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.08.89 Patentblatt 89/32

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT LU NL

(71)

Anmelder: Thelmeg Elektronikgeräte GmbH &
Co. KG
Clörather Strasse 3
D-4060 Viersen 1(DE)

(72)

Erfinder: Plum, Bernhard, Dipl.-Ing.
Gladbacher Strasse 627
D-4060 Viersen 1(DE)
Erfinder: Wunderer, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.
Saturnweg 4
D-4056 Schwalmthal(DE)

(74)

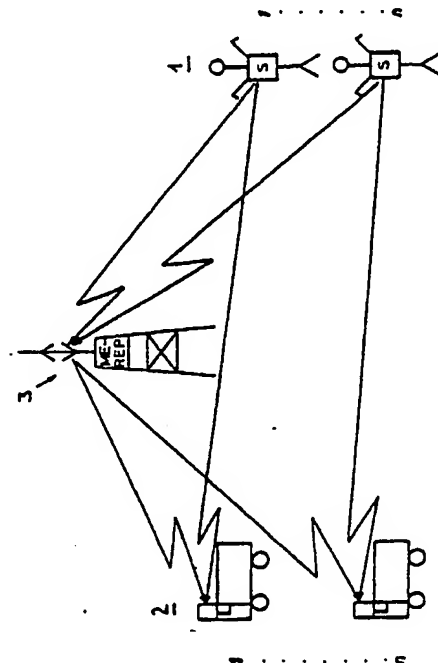
Vertreter: Puschmann, Heinz H. et al
Spott und Puschmann Patentanwälte
Sendlinger-Tor-Platz 11
D-8000 München 2(DE)

(54)

Verfahren und Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Übertragung von Fernsteuersignalen mittels einer einzigen Trägerfrequenz zwischen im Zeitmultiplex arbeitenden Geber- und autonomen Empfangsstationen.

(57)

Mit einer einzigen Trägerfrequenz arbeitende Funkfernsteuer-Einrichtung zur Übertragung von Befehls telegrammen von autonomen Geberstationen (S1 bis Sn) an Empfangsstationen (L1 bis Ln), bei der zwecks Reichweitenerhöhung eine Repeater-Station MEREP (3) vorgesehen ist, die das jeweils ausgesendete Befehls telegramm ebenfalls empfängt und zeitlich versetzt aussendet;



EP 0 326 630 A1

Verfahren und Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Übertragung von Fernsteuersignalen mittels einer einzigen Trägerfrequenz zwischen im Zeitmultiplex arbeitenden Geber- und autonomen Empfangsstationen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen von Fernsteuersignalen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 3.

Verfahren zur Fernsteuerung von mobilen Objekten, bei denen Befehlstelegramme mittels einer einzigen Trägerfrequenz zwischen den Geberstationen und den mobilen Objekten übertragen werden, sind vielfach bekannt. Beispielsweise können die einzelnen Geberstationen zyklisch nacheinander an die adressierten Empfangsstationen senden, wobei die einzelnen Geberstationen sich selbsttätig auf das Zeitraster des vorgegebenen Multiplex-Übertragungsrahmens synchronisieren und solche Geberstationen, deren Sendezeiten im Zeitraster noch nicht erreicht sind, vom Senden ausgeschlossen sind; vgl. DE 23 54 067.

Es kann aber auch bei asynchroner Arbeitsweise in jeder Geberstation ein Zufallsgenerator vorgesehen sein, der für die betreffende Geberstation den Zeitablauf der Aussendung der Befehlstelegramme bestimmt; vgl. DE 25 51 013.

Selbstverständlich sind auch andere auf einer Trägerfrequenz arbeitende Funkfernsteuer-Systeme bekannt.

Zwar haben sich derartige Funkfernsteuersysteme, insbesondere für die Fernsteuerung von Lokomotiven, in der Praxis überaus bewährt. Jedoch treten in letzter Zeit verstärkt Reichweitenprobleme auf, da die Sendeleistungen solcher Systeme von den zuständigen Behörden infolge der Vielzahl der zugelassenen Systeme stark reduziert worden sind, um auf diese Weise die gleiche Sendefrequenz in räumlich kürzeren Abständen erneut vergeben zu können.

Die vorhandenen Sendefrequenzen und die Anzahl der in Betrieb befindlichen Fernsteueranlagen lassen es daher nicht mehr zu, jeder zu steuernden Lokomotive eine getrennte Übertragungsfrequenz zuzuordnen; zum Beispiel sollen bei der deutschen Bundesbahn mehr als 400 Lokomotiven unter Benutzung einer einzigen Trägerfrequenz mit einer zulässigen Sendeleistung von nur ca. 140 mW ferngesteuert werden. Auf der anderen Seite werden aber die fernzusteuern Züge immer länger, was an sich eine Reichweitenvergrößerung der Fernsteueranlagen erfordert.

Wie die Erfahrung gezeigt hat, können durch Optimierungen des Aufbaues und der Schaltungsausbildung der Funkfernsteuerungen sowie der Sende- und Empfangsantennen die Reichweiten zwar vergrößert werden, jedoch nicht verhindern,

daß bei größeren Reichweiten unerwünschte Funkunterbrechungen im Übertragungssystem auftreten, die aus Erfordernissen der bestehenden Sicherheitsbestimmungen zur Zwangsabschaltung der fernzusteuern Lokomotiven führen. Zu entsprechenden Erfahrungen führte die versuchsweise Verwendung von sogenannten aktiven/passiven Antennenreflektoren anstelle der üblichen Stabantennen.

Nach einem nicht zum Stande der Technik gehörenden Vorschlage sollen für die Fernsteuerung von Lokomotiven im Gelände zusätzliche Verstärkerstationen nach Art von Relaisstationen aufgebaut werden. Diese Verstärkerstationen sollen die Signale der tragbaren Funkfernsteuersender - Frequenz F1 - empfangen und diese auf einer anderen Frequenz - Frequenz F2 - zusätzlich absenden. Hierzu müssen für jeden Empfänger auf den fernzusteuern Lokomotiven zwei getrennte Hochfrequenz-Empfänger vorgesehen werden, damit die nachgeschaltete Empfänger-Auswerteschaltung gleichzeitig die Signale des tragbaren Funkfernsteuersenders - F1 - und die Signale - F2 - der Verstärkerstation-Station - empfangen können.

Zwar ist sofort einzusehen, daß sich hierdurch die Anrufwahrscheinlichkeit und damit die Reichweite insbesondere in unübersichtlichem Industriegelände erhöht. Dieser Vorschlag ist jedoch insofern nachteilig, als zwei Sendefrequenzen benötigt werden, was in aller Regel infolge gesetzlicher Bestimmungen nicht durchführbar ist und ein relativ hoher Material- und Schaltungsaufwand auf der Empfängerseite betrieben werden muß, da zwei Sendefrequenzen getrennt zu verarbeiten sind.

Es besteht also ein hoher Bedarf an einer Funkfernsteuerung, die die geschilderten Nachteile vermeidet.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, durch einfache technische Maßnahmen unter Verwendung einer einzigen Sendefrequenz die Reichweite zwischen den Sendern und Empfängern solcher Funkfernsteuereinrichtungen zu erhöhen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß für das Verfahren gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 und für die Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 3 gelöst.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nach der Erfindung sind also eine oder mehrere sogenannte Empfangs-Sende-(Repeater)-Stati-

onen, im Nachfolgenden mit MEREP bezeichnet, im Gelände verteilt vorgesehen, innerhalb dessen die fernzusteuenden Lokomotiven bew. g. t werden können. Eine Repeater-Station empfängt die Signale der Funkfernsteuersender und sendet diese auf der gleichen Frequenz zeitverzögert wieder aus. Die tragbaren Funkfernsteuersender und die Repeater-Station gehören einem gemeinsamen Zeitmultiplex-System an, so daß sich die Sendungen der Funkfernsteuersender nicht stören können und die einzelnen Befehlsstelegramme zeitlich versetzt nach einem vorgegebenen Schema ausgesendet werden. Entsprechendes gilt für die Repeater-Station, die sich in dieses Zeitmultiplex-System selbsttätig einordnet und ihre Sendezeit für die wiederholte Aussendung eines empfangenen Befehlsstelegrammes darauf abstimmt, daß dieses in einer Zeitlücke innerhalb dieses Zeitmultiplexsystems zur Aussendung gelangt.

Obzwar der Abstand zwischen zwei Sendungen theoretisch verdoppelt werden müßte, wenn alle Befehlsstelegramm-Übertragungen der tragbaren Geberstationen durch eine zusätzliche Repeater-Station wiederholt werden sollen, haben Untersuchungen jedoch gezeigt, daß bei der Fernsteuerung mehrerer Lokomotiven auf einem größeren Gelände, wie zum Beispiel einem Verschiebebahnhof, unter Benutzung einer einzigen Frequenz lediglich bei einer bis zwei Lokomotiven-Reichweitenprobleme auftreten. Es reicht also vollkommen aus, wenn in der Repeater-Station jeweils nur wenige Lokomotiven für die zusätzliche Aussendung der zugehörigen Befehlsstelegramme berücksichtigt werden. Hierdurch wird die Sendewiederholzeit nur um maximal 10 bis 20 % erhöht, wenn beispielsweise die Anzahl der fernzusteuenden Lokomotiven die Zahl 10 nicht übersteigt.

Aus der US-PS 31 60 711 ist es zwar bekannt, bei einem Zeitfrequenz-Multiplex-Übertragungssystem eine sogenannte Repeater-Sendestation vorzusehen. Diese Repeater-Sendestation hat aber die Aufgabe, die Synchronisation der auf einer ersten gemeinsamen Frequenz unsynchronisiert gesendeten Nachrichten zwischen den einzelnen Stationen dadurch sicherzustellen, daß diese Nachrichten auf einer zweiten gemeinsamen Frequenz erneut ausgesendet werden. Dies hat mit einer Reichweitenerhöhung in der vorstehend beschriebenen Weise nichts zu tun, da die Erfindung anstelle zweier Sendee- oder Trägerfrequenzen nur eine Sendefrequenz benutzt und die Wiederholung des gesendeten Befehlsstelegrammes auf der gleichen Sendefrequenz im gleichen Sendezyklus lediglich im Zeitschema des im Zeitmultiplex arbeitenden Senderrahmens zeitlich versetzt durchgeführt wird.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand zweier in der Zeichnung mehr oder weniger schematisch

dargestellter Ausführungsbeispiele beschrieben.

Es zeigen:

Figur 1 eine Übersicht über die Funkfernsteuerungseinrichtung gemäß der Erfindung,

Figur 2 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform einer Repeater-Sendestation einer Funkfernsteuerungseinrichtung gemäß Figur 1,

Figur 3 ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform der Repeater-Sendestation für eine Funkfernsteuer-Einrichtung gemäß Figur 1,

Figur 4 ein Pulsdiagramm für die Funkfernsteuer-Einrichtung gemäß Figur 1 und 2 unter Verwendung zweier Geberstationen, und

Figur 5 ein Pulsdiagramm entsprechend Figur 4 für die Funkfernsteuerungseinrichtung gemäß den Figuren 1 und 3.

In Figur 1 sind übersichtsweise die Komponenten eines Funkfernsteuerungssystems für das Fernsteuern von Lokomotiven mit einer Empfangs-Sende-(Repeater)-Station MEREP gezeigt. Von einer Anzahl tragbarer Geberstationen S1 bis Sn können anstehende Steuerbefehle in Form von Befehlsstelegrammen zu Lokomotiv-Empfängern L1 bis Ln gefunkt werden, die dort empfangen und in Steuersignale zur Steuerung der Lokomotive umgesetzt werden. Gleichzeitig werden diese Signale von der Repeater-Station MEREP empfangen, die diese Signale zeitversetzt innerhalb einer Zeitlücke nochmals zu den Lokomotiv-Empfängern L1 bis Ln sendet. Die mobilen Empfangsstationen sind also hier durch die auf den fernzusteuenden Lokomotiven angeordneten Funkempfänger verkörpert.

In Figur 2 ist die mit der Bezugsziffer 3 bezeichnete erfindungsgemäße Empfangs-Sende-Station, auch mit Repeater-Station MEREP bezeichnet, gezeigt, die einen Empfänger 4 zum Auswerten der über eine Antenne 7 aufgenommenen und von einer der Geberstationen ausgesendeten Befehlsstelegramme aufweist. Mit dem Empfänger ist eine Verzögerungsschaltung 6 und eine Auswerteschaltung 9 verbunden, an denen das NF-Ausgangssignal des Hochfrequenz-Empfängers 4 anliegt. Über diese Schaltglieder wird das NF-Ausgangssignal zeitverzögert und dann über einen HF-Sender 5 wieder ausgesendet, wobei die Verzögerungszeit der Verzögerungsschaltung 6 mindestens der Sendezeit für das auszusendende Befehlsstelegramm in der betreffenden Geberstation entspricht.

Bei dieser Ausführungsform wird also das am Ausgang des HF-Empfängers 4 anstehende Befehlsstelegramm dem Verzögerungsglied 6 und der Auswerteschaltung 9 gleichzeitig zugeführt und dort ausgewertet. Wird in der Auswerteschaltung 9 festgestellt, daß das empfangene Befehlsstelegramm eine n. ch zu beschreib. nd. K. nnung S aufw. ist, so erkennt die Repeater-Station, daß das empfangene Befehlsstelegramm wieder ausgesen-

det werden soll. Über die Auswerteschaltung 9 erfolgt dann die Freigabe des HF-Senders 5 in der für das erneute Aussenden dieses B fühlstelegrammes vorgesehenen, durch das Verzögerungsglied 6 bestimmten Zeitlücke im Zeitschema des Zeitmultiplex-Systems.

Die Zusatzkennung S kann in den Geberstationen z.B. in der Weise erzeugt werden, daß in dem hier nicht dargestellten Tastenfeld der Befehlstelegramm-Eingabevorrichtung ein Schalter S-MEREP

vorgesehen ist, der vom Bediener dann zu betätigen ist, wenn dieser Reichweitenprobleme feststellt.

Es kann aber auch die Zusatzkennung durch bestimmte Befehlskombinationen erzeugt werden. In einem solchen Falle entfällt dann der Schalter S-MEREP.

Auf diese Weise wird erreicht, daß nur die Geberstation mit "Reichweitenproblemen" über die Repeater-Station MEREP innerhalb des Sendeschemas die Sendezeit zweifach belegt.

In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform der Repeater-Station MEREP dargestellt. Diese umfaßt neben dem HF-Empfänger 4 und -Sender 5 eine Sende-Zeitpunktsteuerung 10, die einen Befehlstelegrammspeicher 8 steuert.

Bei dieser Ausführungsform wird das am Ausgang des HF-Empfängers 4 anstehende Befehlstelegramm in dem Speicher 8 abgespeichert und gleichzeitig der Sende-Zeitpunktsteuerung 10 zugeführt. Dort wird der Sende-Zeitpunkt des MEREP-Senders 5 bestimmt und die Sendung eingeleitet, indem gleichzeitig die Sendefreigabe an den HF-Sender 5 und der Befehl zum Auslesen des gespeicherten Befehlstelegrammes an den Speicher 8 gegeben wird.

Die Sende-Zeitpunktsteuerung wählt den Sende-Zeitpunkt so, daß das Zeitmultiplexsystem, dem die Sender S1 bis Sn angehören, nicht gestört wird.

Im folgenden sei das Arbeiten der Einrichtung nach den Figuren 1 und 2 anhand des Pulsdiagrammes gemäß der Figur 4 erläutert, der ein asynchrones Funkfernsteuerverfahren gemäß der eingangs genannten DE 23 51 013 zugrundegelegt ist. Entsprechendes gilt auch für andere Funkfernsteuerverfahren, wie z. B. dem synchronen gemäß der ebenfalls eingangs erwähnten DE 23 54 067.

Ein solches Zeitmultiplex-System weist in jeder Geber-Station einen Zufallsgenerator auf, der für die betreffende Geber-Station den Zeitablauf der Aussendung der Befehlstelegramme bestimmt. In Figur 4 ist das Impuls-Diagramm über den zeitlichen Verlauf der Rechteckschwingungen von Pseudo-Zufallsgeneratoren PZRG von zwei Geberstation n sowie die Sendezeitpunkte der Befehlstelegramme S1 und S2 dargestellt. Die Sendungen t_{s1}

erfolgen dort nur, wenn nach einem unmittelbar vorher erfolgten 0-1-Übergang der Pseudo-Zufallsrechteckfolge PZRG zwei logische EINSen erscheinen. Für die Zeit t BLOCKIERUNG ist eine weitere Aussendung gesperrt.

Es sei nun angenommen, daß die Geber-Station S2 im Befehlstelegramm eine Zusatzkennung S aufweist, die Station S1 dagegen nicht.

In der MEREP-Station 3 gemäß Figur 2 wird nun das von der Geber-Station S2 empfangene Befehlstelegramm ausgewertet. Infolge der vorhandenen Zusatzkennung S, die aus dem Befehlstelegramm decodiert wurde, wird die Verzögerungsschaltung 6 ausgelöst, die eine feste Verzögerungszeit verkörpert. Nach Ablauf der Verzögerungszeit der Verzögerungsschaltung 6 wird das Befehlstelegramm dem Sender 5 zur Aussendung zur Verfügung gestellt und abgesendet, sobald die Auswerteschaltung 9 die Freigabe gegeben hat. Die zusätzlichen Sendungen sind in Figur 4 mit dem Bezugszeichen 11 bezeichnet und erfolgen unmittelbar hinter den Sendungen t_{s1} und t_{s1+1} , d.h. die Verzögerungszeit der Verzögerungsschaltung 6 ist nur etwas größer als die Sendezeit von S2.

Nunmehr sei anhand des Pulsdiagrammes gemäß Figur 5 die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Funkfernsteuer-Einrichtung mit einer Ausbildung der Empfangs-Sende-Station 3 gemäß der Figur 3 beschrieben, wozu das gleiche Zeitmultiplex-System-Beispiel wie in Figur 4 zugrundegelegt wird.

Die beiden Impuls-Sendediagramme der Sender S1 und S2 in Figur 5 entsprechen denen der Figur 4. Zusätzlich ist ein Impuls-Sendediagramm der Empfangs-Sende-Station MEREP 1 gezeigt, wobei auch hier die Station MEREP 1 im Einflußgebiet der beiden Sender S1 und S2 des Beispiels nach der Figur 4 arbeiten soll.

Die Sende-Zeitpunktsteuerung der Empfangs-Sende-Station arbeitet nach dem gleichen Zeitmultiplex-Grundschemata, dem die beiden Sender gehorchen, d. h. die Sende-Zeitpunktsteuerung 10 enthält prinzipiell ebenfalls einen Pseudo-Zufallsgenerator PZRG 2 mit der Funktion, wie vorher zur Erläuterung der Figur 4 beschrieben. Die zugehörige Impuls-Rechteckkurve PZRG 2 ist in Figur 5 dargestellt. Die Befehlstelegramme t_{s1} und t_{s1+1} werden in der Sende-Zeitpunktsteuerung 10 ausgewertet und zur Sendewiederholung über den Sender 5 der Empfangs-Sende-Station MEREP freigegeben (t_{sM} und t_{sM+1}), da im dargestellten Beispiel das Befehlstelegramm die Zusatzkennung S aufweist. Die Impuls-Sende-Diagramme t_{sM} und t_{sM+1} sind in Figur 5 mit dem Bezugszeichen 11 bezeichnet.

Die Sendezeitpunkte t_{sM} und t_{sM+1} bestimmt also die Sende-Zeitpunktsteuerung 10 anhand des

Pseudo-Zufallsgenerators gemäß dem Impulsdigramm PZRG 2. Nach Empfang von t_{sj} bzw. t_{sj+1} erfolgt eine Wiederaussendung, wenn unmittelbar nach erfolgtem 0-1-Übergang des Impulsdigrammes PZRG 2 zwei logische Einsen vorhanden sind, wie bereits eingangs beschrieben.

Hier wird also im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel der Sendezeitpunkt der Wiederholung durch die Empfangs-Sende-Station durch das Zeitmultiplex-System der Sende-Zeitpunktsteuerung und nicht durch eine Verzögerungsschaltung mit fester Zeitverzögerung wie bei der Ausführung gemäß Figur 2 bestimmt und kann sich daher dem verwendeten Zeitmultiplex-Schema selbsttätig anpassen.

Selbstverständlich kann die Sende-Zeitpunktsteuerung 10 auch nach anderen Prinzipien als nach dem Zeitmultiplex-Grundschema der Sender S1 bis Sn durchgeführt werden, wie statistische Verfahren, mathematische Verfahren, Überwachung des Funkkanals usw. Andere Verfahren sind insbesondere dann sinnvoll, wenn das Zeitmultiplex-Grundschema der Funkfernsteuersender im Einflußbereich der Empfangs-Sende-Station MEREP nicht bekannt ist.

Ansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Fernsteuersignalen in Form von auf der gleichen Sendefrequenz übermittelten Befehlsstelegrammen zwischen im Zeitmultiplex arbeitenden, autonomen Geberstationen und einer oder mehreren Empfangsstationen, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Geberstationen ausgesandten Befehlsstelegramme von mindestens einer weiteren, gegenüber den sendenden Geberstationen örtlich versetzten Sendestation, die gleichzeitig mit der oder den Empfangsstationen diese Befehlsstelegramme empfängt, gegenüber der aussendenden Geberstation im Zeitraster zeitlich versetzt nochmals ausgesendet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den zu wiederholenden Befehlsstelegrammen in der sendenden Geberstation eine besondere Kennung aufgeprägt wird.

3. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit HF-Sender aufweisenden Geberstationen und je einen HF-Empfänger aufweisenden Empfangsstationen, wobei jede Geberstation eine Befehlseingabe-Vorrichtung und eine Steuerschaltung zur Informationsverarbeitung und zur Bestimmung der Sendezeit und die Empfangsstationen Steuerschaltungen zwecks Aufnahme der ihnen aufgrund von Identifikationsmerkmalen zugeordneten Befehlsstelegrammen innerhalb des vorgegebenen Zeitrasters aufweisen, dadurch

gekennzeichnet, daß örtlich zwischen Geberstationen (S1 bis Sn) und Empfangsstationen (L1 bis Ln) mindestens eine die gesendeten Befehlsstelegramme aufnehmend und jeweils im Zeitraster zeitlich versetzt wieder aussendende Empfangs-Sende-Station (MEREP) vorgesehen ist, die einen HF-Empfänger (4) und -Sender (5) sowie eine verzögernde Auswerteschaltung (9, 10) aufweist, um die empfangenen Befehlsstelegramme der Geberstationen zeitverzögert versetzt auszusenden.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Auswerteschaltung (9) in der Empfangs-Sende-Station (MEREP) eine Verzögerungsschaltung (8) zugeordnet ist, die beim Vorhandensein eines zusätzlichen Kennmerkmals (S) im Befehlsstelegramm den HF-Sender (5) zur versetzten Aussendung des empfangenen Befehlsstelegrammes nach einer konstanten zeitlichen Verzögerung freigibt.

5. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangs-Sende-Station (MEREP) eine Information des Befehlsstelegrammes auswertende Sendezeitpunktsteuerung (10) aufweist, die in Abhängigkeit der Informationsauswertung den HF-Sender (5) zur systemangepaßten, zeitlich versetzten Aussendung des empfangenen Befehlsstelegrammes freigibt.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Empfangs-Sende-Station (MEREP) einen mit der Sendezeitpunktsteuerung (10) zusammenwirkenden, das jeweils empfangene Befehlsstelegramm aufnehmenden Befehlsstelegrammspeicher (8) aufweist.

7. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Befehlseingabe-Vorrichtung einer jeden Geberstation (S1 bis Sn) eine Sondertaste (MEREP) zugeordnet ist zwecks Kennzeichnung des auszusendenden Befehlsstelegrammes für dessen zeitverzögerte Übertragung durch die Empfangs-Sende-Station (MEREP).

8. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzkennung (S) durch eine Befehlskombination im Befehlsstelegramm verkörpert ist.

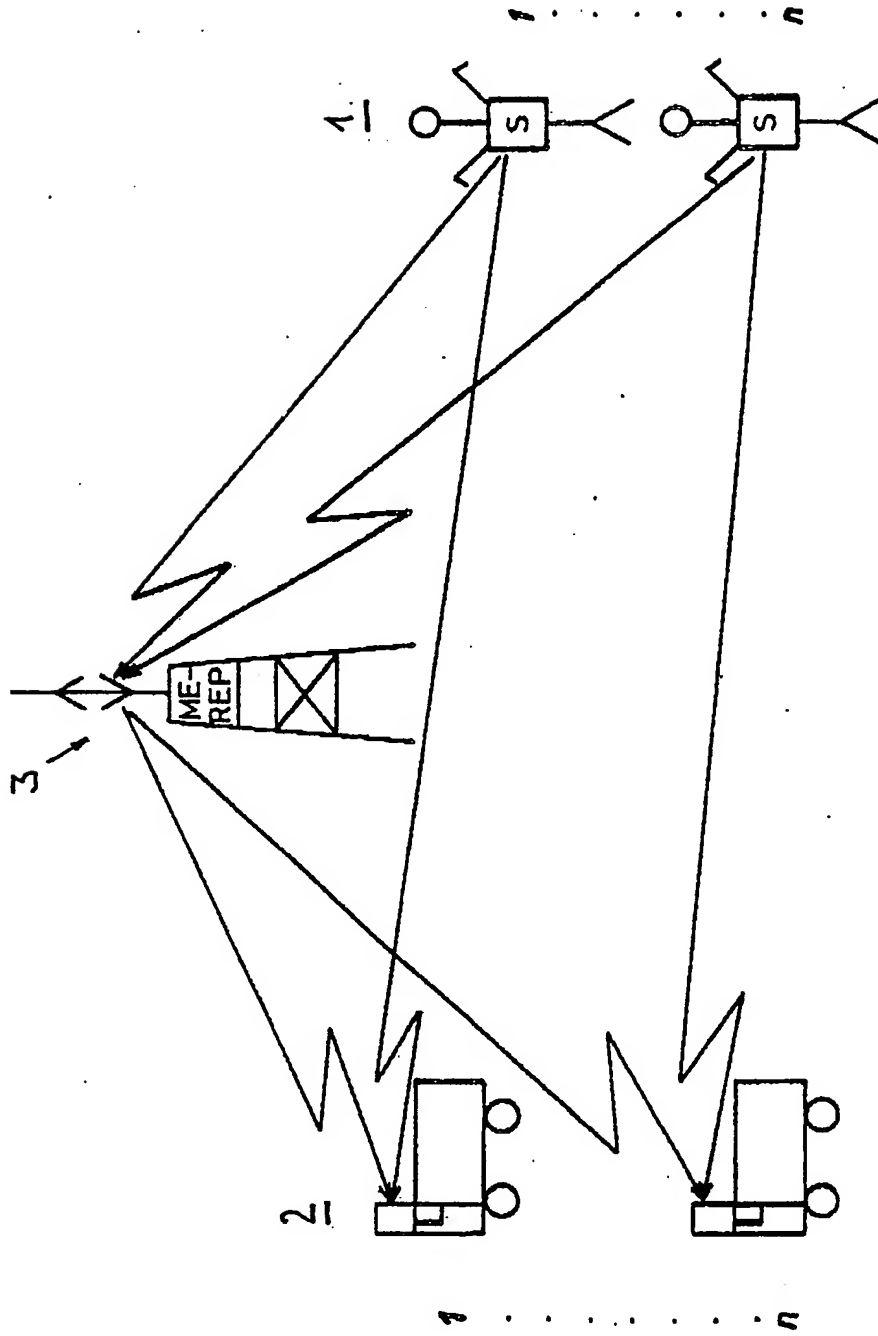
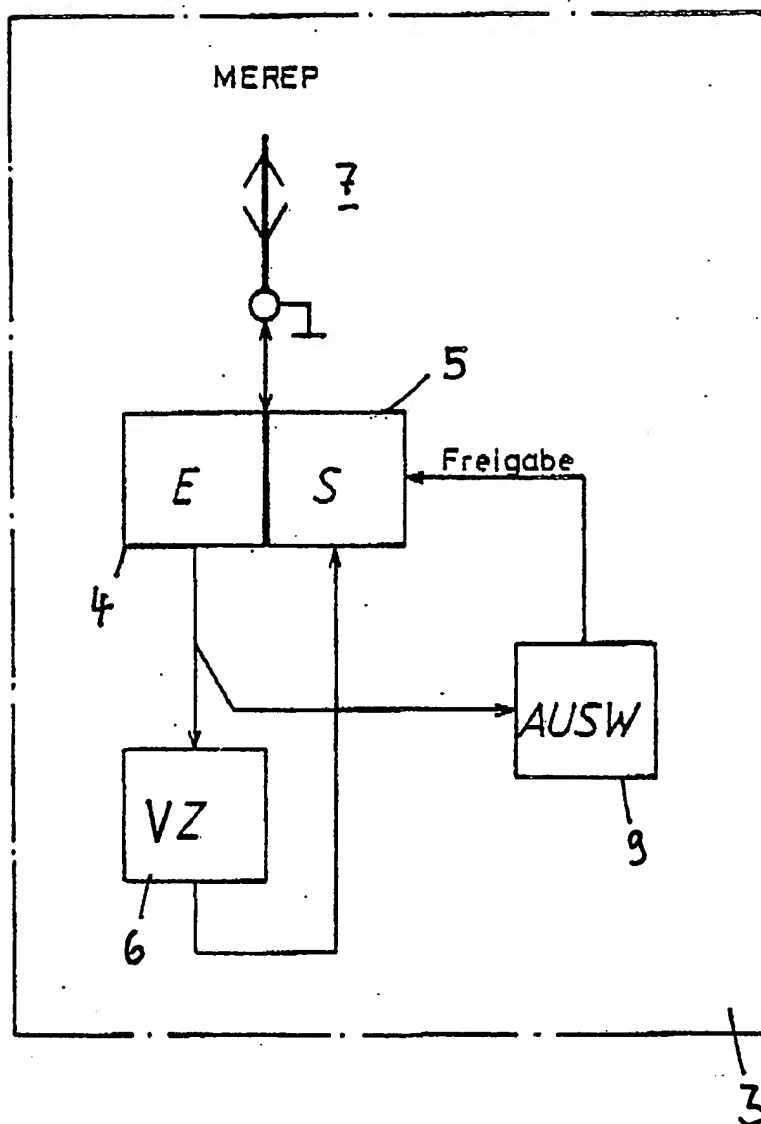


Fig. 1

*Fig. 2*

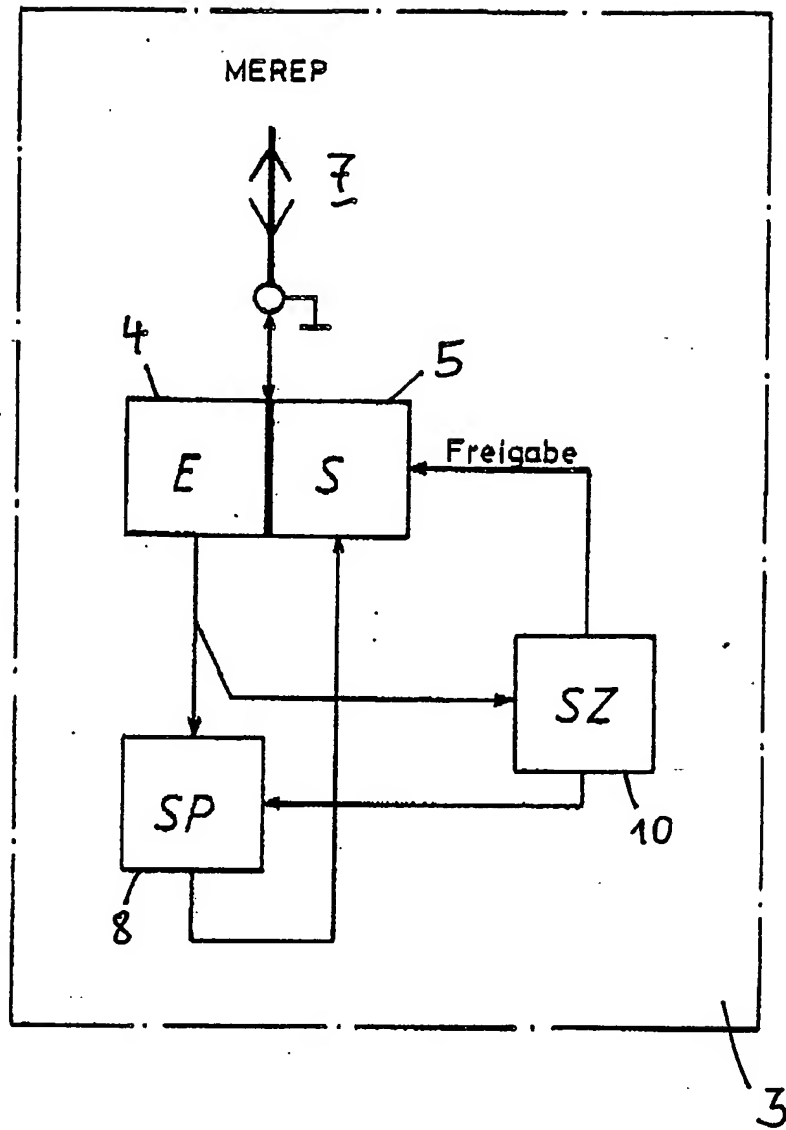


Fig. 3

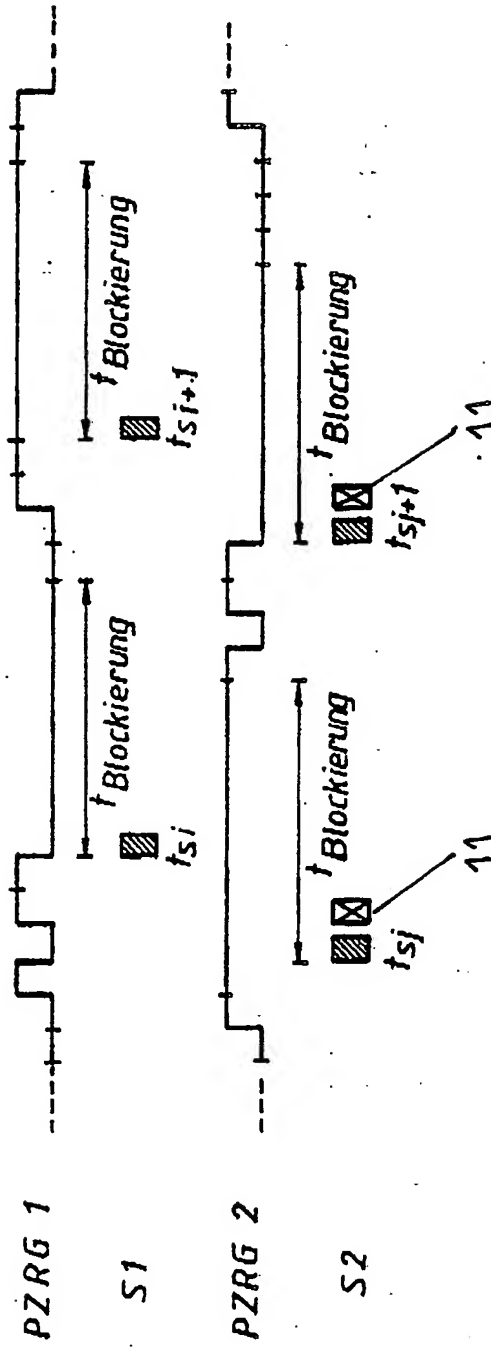


Fig. 4

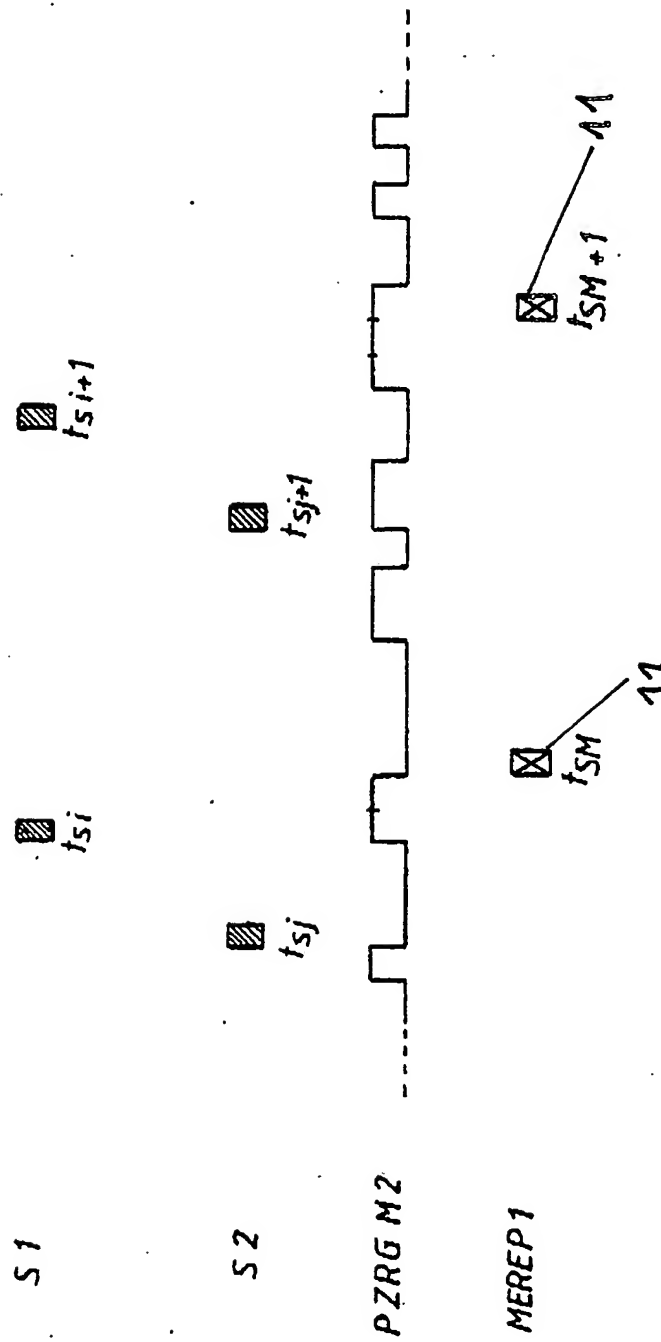


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 10 1463

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A,D	DE-A-2 354 067 (THEIMEG-ELEKTRONIKGERÄTE) * Seite 7, Zeile 1 - Seite 8, Zeile 23; Figur 1 *	1,3	G 08 C 15/12 G 08 C 17/00
A	US-A-4 230 989 (BUEHRLE) * Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 38; Figur 1 *	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 61 L G 08 C H 04 Q
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 23-08-1988	Prüfer WANZEELE R.J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**Translation
of the letter dated Jun 12, 1992
from Rieder & Partner
to Theimeg Elektronikgeräte GmbH & Co., Viersen**

**Subj. Your European patent No. 0 326 630
patent name: MEREP
here: National phase Great Britain**

Dear Mr. Plum,

in this matter please find enclosed a certified copy of the English translation of the above mentioned European patent, which was submitted to the British Patent Office on June 4, 1992. The official fees have been paid at the same time.

Now all formal requirements have been met and your European patent is legally effective in Great Britain.

We attach our invoice.

Kind regards,
Rieder & Partner

Heinz A. Puschmann
patent attorney

translated by Ingrid Lange
August 15, 2002

RIEDER & PARTNER

Wuppertal München

RIEDER & PARTNER - Postfach P.O. Box 10 12 31 - D-8000 München 1

T H E I M E G
Elektronikgeräte GmbH & Co.
Postfach 10 11 53

W-4060 Viersen 1

Patentanwälte - European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. (FH) Heinz H. Puschmann Dr. Hans-Joachim Rieder
Dipl.-Ing. Enno Müller

Rechtsanwältin
Dr. Ursula Schwendemann

D-8000 München 2
Sendlinger Straße 35
Tel.: 089 / 26 90 43

D-5600 Wuppertal 11
Corneliusstraße 45
Tel.: 0202 / 73 20 55

Ihr Zeichen - Your ref.

Pl/la

Unser Zeichen - Our ref.

PU 1587/87 GB
Pu/rei

München, 12. Juni 1992

Ihr europäisches Patent No. 0 326 630
Kennwort: "MEREP"
hier: Nationale Phase Großbritannien

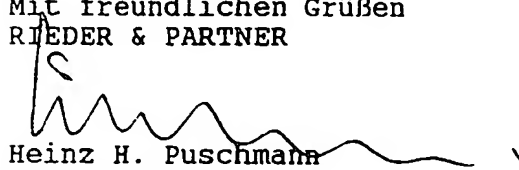
Sehr geehrter Herr Plum,

In dieser Sache erhalten Sie in Kopie die beglaubigte englische Übersetzung des vorstehend genannten europäischen Patent, die am 04. Juni 1992 beim Britischen Patentamt eingereicht wurde. Die amtlichen Gebühren wurden gleichzeitig eingezahlt.

Damit sind alle formalen Erfordernisse erfüllt und Ihr europäisches Patent ist in Großbritannien rechtskräftig.

Unsere Kostenrechnung erlauben wir uns ebenfalls beizufügen.

Mit freundlichen Grüßen
RIEDER & PARTNER


Heinz H. Puschmann
Patentanwalt

Anlagen
Englische Übersetzung
Rechnung M 92/0243, zweifach

Telefax (089) 2 60 74 60 (Gruppe III)

Bankverbindungen - Accounts:

Teletex 202 335 = ripe

Bayrische Vereinsbank
Konto-Nr. 568 899 (BLZ 700 202 70)

Telex 17 202 335 (ripe)

Postgiroamt München
Konto-Nr. 1645 53-808 (BLZ 700 100 80)

For official use

Your reference

P87796/JEG/NAE

Notes

Please type, or write in dark ink using CAPITAL letters.

A prescribed fee is payable with this form. For details, please contact the Patent Office (telephone 071-829 6910).

Paragraph 1 of Schedule 4 to the Patents Rules 1990 governs the completion and filing of this form.

This form must be filed in duplicate and must be accompanied by a translation into English, in duplicate, of:

the whole description
those claims appropriate to the UK
(in the language of the proceedings)

including all drawings, whether or not these contain any textual matter but excluding the front page which contains bibliographic information. The translation must be verified to the satisfaction of the Comptroller as corresponding to the original text.

**The
Patent
Office**

**Filing of translation of
European Patent (UK) under
Section 77(6)(a)**

Form 54/77

Patents Act 1977

① European Patent number

- 1 Please give the European Patent number:
0326630

② Proprietor's details

- 2 Please give the full name(s) and address(es) of the proprietor(s) of the European Patent (UK):

Name THEIMEG ELEKTRONIKGERATE GMBH & CO. KG

Address CLORATHER STRASSE 3
W-4060 VIERSEN 1
GERMANY

Postcode

ADP number
(if known):

③ European Patent Bulletin date

- 3 Please give the date on which the mention of the grant of the European Patent (UK) was published in the European Patent Bulletin or, if it has not yet been published, the date on which it will be published:

Date
3RD JUNE 1992

(day month year)

Please turn over ➞

PATENTS ACT 1977

and

PATENTS (AMENDMENT) RULES 1987

I, Derek Ernest LIGHT, B.A., B.D.Ü.,
translator to Randall Woolcott Services plc of Europa House,
Marshall Way, Gerrards Cross, Buckinghamshire, England, hereby
declare that I am conversant with the German and English
languages and that to the best of my knowledge and belief the
accompanying document is a true translation of the text on which
the European Patent Office intends to grant or has granted
European Patent No. 0,326,630
in the name of Theimeg Elektronikgeräte GmbH & Co. KG

Signed this 4th day of JUNE 1992

D. E. LIGHT

The invention relates to a method of transmitting remote-control signals according to the preamble of Patent Claim 1 as well as a system for carrying out the method according to the preamble of Patent Claim 3.

5 Many methods of remote control of mobile objects in which command messages are transmitted by means of a single carrier frequency between the transmitter stations and the mobile objects are known. For example, the individual transmitter stations may transmit cyclically
10 one after the other to the addressed receiving stations, the individual transmitter stations synchronising automatically to the timing pattern of the predetermined multiplex transmission frame and those transmitter stations whose transmission times have not yet been
15 reached in the timing pattern are excluded from transmitting: cf. DE-A-23 54 067.

 However, it is also possible in an asynchronous operating mode to provide in each transmitter station a random generator, which determines for the transmitter
20 station concerned the sequence of transmission of the command messages: cf. DE-A-25 51 013.

Other radio remote-control systems operating on a carrier frequency are of course also known.

Such radio remote-control systems have indeed
25 proved to be entirely successful in practice, in particular for the remote control of locomotives. However, recently there have increasingly been range problems, since the transmitted powers of such systems have been greatly reduced by the authorities responsible, owing to
30 the greater number of authorised systems, in order in this way to allocate the same transmit frequency again at shorter spatial intervals.

The transmit frequencies available and the number of remote-control installations in operation therefore do
35 not allow every locomotive to be controlled to be assigned a separate transmission frequency: for example, at the German Federal Railways, over 400 locomotives are to be remote-controlled using a single carrier frequency

with a permissible transmitted power of only about 140 mW. On the other hand, however, the trains to be remote-controlled are becoming longer and longer, which in fact requires an increase in the range of the remote-control installations.

As experience has shown, the ranges can indeed be increased by optimisations of the construction and circuit design of the radio remote controls and of the transmitting and receiving antennas, but they do not prevent undesired radio interruptions occurring in the transmission system in the case of considerable ranges, leading to enforced disconnection of the locomotives to be remote-controlled due to requirements of the existing safety regulations. The trial use of so-called active/passive antenna reflectors instead of the usual rod antennas brought corresponding experiences.

According to a proposal which does not constitute part of the prior art, additional repeater stations like relay stations are to be set up across the area for the remote control of locomotives. These repeater stations are to receive the signals of the portable radio remote-control transmitter - frequency F1 - and transmit them additionally on a different frequency - frequency F2. For this purpose, two separate radio-frequency receivers have to be provided for each receiver on the locomotives to be remote-controlled in order that the downstream receiver evaluation circuit can simultaneously receive the signals of the portable radio remote-control transmitter - F1 - and the signals - F2 - of the repeater-station station.

It is admittedly immediately evident that this increases the call probability and consequently the range, in particular in a cluttered industrial area. However, this proposal is disadvantageous to the extent that two transmit frequencies are required, which is generally not feasible due to legal regulations, and a relatively great outlay in terms of material and circuitry is required on the receiver side, since two transmit frequencies are to be processed separately.

There is thus a great demand for a radio remote control which avoids the disadvantages described.

The invention is therefore based on the object of increasing the range between the transmitters and receivers of such radio remote-control systems by simple technical measures and using a single transmit frequency.

According to the invention, this object is achieved for the method according to [sic] the characterising features of Patent Claim 1 and for the system for carrying out the method according to the invention by the characterising features of Patent Claim 3.

Further features of the invention emerge from the subclaims.

Thus, according to the invention, one or more so-called receiving/transmitting (repeater) stations, referred to hereinafter as MEREP, are provided, distributed across the area within which the locomotives to be remote-controlled can be moved. A repeater station receives the signals of the radio remote-control transmitters and transmits them again time-delayed at the same frequency. The portable radio remote-control transmitters and the repeater station belong to a shared time-division multiplex system, so that the transmissions of the radio remote-control transmitters cannot interfere with one another and the individual command messages are transmitted at offset intervals according to a predetermined pattern. The same applies correspondingly to the repeater station, which automatically fits into this time-division multiplex system and coordinates its transmit time for the repeated transmission of a received command message in such a way that said message is transmitted in a time gap within this time-division mutliplex system.

Although the interval between two transmissions would in theory have to be doubled if all the command-message transmissions of the portable transmitter stations are to be repeated by an additional repeater station, investigations have shown that in the remote control of a number of locomotives in a sizeable area,

such as for example a shunting yard, if a single frequency is used range problems occur only in the case of one or two locomotives. Thus, it is entirely adequate if in each case only a few locomotives are taken into
5 consideration in the repeater station for the additional transmission of the associated command messages. As a result, the transmitting repeating time is increased only by a maximum of 10 to 20% if, for example, the number of locomotives to be remote-controlled does not exceed 10 in
10 number.

It is indeed known from US-A-31 60 711 to provide a so-called repeater transmitting station in the case of a time/frequency-division multiplex transmission system. However, this repeater transmitting station has the task
15 of ensuring the synchronisation between the individual stations of the messages transmitted unsynchronised on a first common frequency by these messages being transmitted again on a second common frequency. This has nothing to do with an increase in the range in the way
20 described above, since the invention uses instead of two transmit or carrier frequencies only one transmit frequency and the repetition of the transmitted command message is carried out at the same transmit frequency in the same transmitting cycle, only at offset intervals in
25 the timing pattern of the transmitting frame operating in time-division mutliplex.

The invention is described below with reference to two exemplary embodiment [sic] represented more or less diagrammatically in the drawing.

30 In the drawing:

Figure 1 shows an overview of the radio remote-control system according to the invention,
Figure 2 shows a block diagram of a first embodiment of a repeater transmitting station of a radio
35 remote-control system according to Figure 1,
Figure 3 shows a block diagram of a second embodiment of the repeater transmitting station for a radio remote-control system according to Figure 1,

Figure 4 shows a pulse diagram for the radio remote-control system according to Figure [sic] 1 and 2, using two transmitter stations, and

5 Figure 5 shows a pulse diagram corresponding to Figure 4 for the radio remote-control system according to Figures 1 and 3.

10 In Figure 1, the components of a radio remote-control system for the remote controlling of locomotives by a receiving/transmitting (repeater) station MEREP are shown in overview. From a number of portable transmitter stations S1 to Sn, available control commands can be radioed in the form of command messages to locomotive receivers L1 to Ln, which messages are received there and converted into control signals for controlling the locomotives. At the same time, these signals are received by the repeater station MEREP, which transmits these signals once again at offset intervals within a time gap to the locomotive receivers L1 to Ln. The mobile receiving stations are thus embodied here by the radio receivers arranged on the locomotives to be remote-controlled.

20 In Figure 2, the receiving/transmitting station according to the invention, denoted by the reference numeral 3 and also referred to as repeater station MEREP, is shown, which has a receiver 4 for evaluating the command messages received via an antenna 7 and transmitted by one of the transmitter stations. Connected to the receiver is a delay circuit 6 and an evaluation circuit 9, to which the VF output signal of the radio-frequency receiver 4 is applied. Via these contact elements, the VF output signal is transmitted time-delayed and then again via an RF transmitter 5, the delay time of the delay circuit 6 corresponding at least to the transmitting time for the command message to be transmitted in the transmitter station concerned.

35 Thus, in the case of this embodiment, the command message available at the output of the RF receiver 4 is fed simultaneously to the delay element 6 and the

evaluation circuit 9 and evaluated there. If it is established in the evaluation circuit 9 that the command message received has a code S, still to be described, the repeater station recognises that the command message received is to be transmitted again. The release of the RF transmitter 5 takes place via the evaluation circuit 9 in the time gap in the timing pattern of the time-division multiplex system determined by the delay element 6 and intended for the renewed transmitting of this command message.

The additional code S may be generated in the transmitter stations, for example by there being provided in the key pad (not shown here) of the command message input device a switch S-MEREP, which is to be actuated by the operator whenever the latter establishes range problems.

However, the additional code may also be generated by certain command combinations. In such a case, the switch S-MEREP is not provided.

In this way it is achieved that only the transmitter station with "range problems" occupies the transmitting time twice within the transmitting pattern via the repeater station MEREP.

In Figure 3, a further embodiment of the repeater station MEREP is represented. Apart from the RF receiver 4 and RF transmitter 5, this comprises a transmit-time control 10, which controls a command message memory 8.

In the case of this embodiment, the command message available at the output of the RF receiver 4 is stored in the memory 8 and at the same time fed to the transmit-time control 10. There, the transmit time of the MEREP transmitter 5 is determined and the transmission initiated by the transmission release being given to the RF transmitter 5 and at the same time the command to read out the stored command message being given to the memory 8.

The transmit-time control chooses the transmit time in such a way that the time-division multiplex

system to which the transmitters S1 to Sn belong is not disturbed.

The operation of the system according to Figures 1 and 2 shall be explained below with reference to the pulse diagram according to Figure 4, which is based on an asynchronous radio remote-control method according to DE 23 51 013, cited at the beginning. The same also applies correspondingly to other radio remote-control methods, such as for example the synchronous method according to DE 23 54 067, likewise mentioned at the beginning.

Such a time-division multiplex system has in each transmitter station a random generator, which determines the sequence of transmission of the command messages for the transmitter station concerned. In Figure 4, the pulse diagram is represented by the variation over time of the square-wave oscillations of pseudo-random generators PZRG of two transmitter stations as well as the transmit times of the command messages S1 and S2. The transmissions t_i take place there only if, after a directly preceding 0-1 transition of the pseudo-random square-wave sequence PZRG, two logical ONES appear. For the time t BLOCKING, any further transmission is blocked.

Let us now assume that the transmitter station S2 has an additional code S in the command message, whereas the station S1 does not.

In the MEREP station 3 according to Figure 2, the command message received by the transmitter station S2 is then evaluated. Owing to the existing additional code S, which has been decoded from the command message, the delay circuit 6, which embodies a fixed delay time, is triggered. After a lapse of the delay time of the delay circuit 6, the command message is made available for transmission to the transmitter 5 and is transmitted as soon as the evaluation circuit 9 has given the release. The additional transmissions are denoted in Figure 4 by the reference numeral 11 and take place immediately after the transmissions $t_{i,j}$ and $t_{i,j+1}$, i.e. the delay time of

the delay circuit 6 is only slightly greater than the transmit time of S2.

The operating principle of the radio remote-control system according to the invention, with a design of the receiving/transmitting station 3 according to Figure 3, shall now be described with reference to the pulse diagram according to Figure 5, for which purpose the same time-division multiplex system example as in Figure 4 will be used as a basis.

The two pulse-transmitting diagrams of the transmitters S1 and S2 in Figure 5 correspond to those of Figure 4. In addition, a pulse-transmitting diagram of the receiving/transmitting station MEREP 1 is shown, it being intended here as well that the station MEREP 1 operates in the region of influence of the two transmitters S1 and S2 of the example according to Figure 4.

The transmit-time control of the receiving/transmitting station operates on the basis of the same basic time-division multiplex pattern which the two transmitters obey, i.e. the transmit-time control 10 in principle likewise includes a pseudo-random generator PZRG 2 having the function as described above for the explanation of Figure 4. The associated pulse square-wave curve PZRG 2 is represented in Figure 5. The command messages $t_{s,j}$ and $t_{s,j+1}$ are evaluated in the transmit-time control 10 and released for transmitting repetition via the transmitter 5 of the receiving/transmitting station MEREP (t_{sM} and t_{sM+1}), since in the example represented the command message has the additional code S. The pulse-transmitting diagrams t_{sM} and t_{sM+1} are denoted in Figure 5 by the reference numeral 11.

The transmit times t_{sM} and t_{sM+1} are thus determined by the transmit-time control 10 by means of the pseudo-random generator according to the pulse diagram PZRG 2. After receiving $t_{s,j}$ or $t_{s,j+1}$, a retransmission takes place if, immediately after a 0-1 transition of the pulse diagram PZRG 2, there are two logical ones, as described at the beginning.

Thus - in contrast to the first exemplary embodiment - here the transmit time of the repetition by the receiving/transmitting station is determined by the time-division multiplex system of the transmit-time control and not by a delay circuit with fixed time delay as in the case of the configuration according to Figure 2, and can therefore adapt automatically to the time-division multiplex pattern used.

The transmit-time control 10 can of course also be carried out according to other principles than according to the basic time-division multiplex pattern of the transmitters S1 to Sn, such as statistical methods, mathematical methods, monitoring of the radio channel etc. Other methods are advisable in particular if the basic time-division multiplex pattern of the radio remote-control transmitters is not known in the region of influence of the receiving/transmitting station MEREP.

Patent Claims

1. Method of transmitting remote-control signals in the form of command messages transmitted at the same transmit frequency between autonomous transmitter stations (S1 to Sn) operating by time-division multiplexing, and one or more receiving stations (L1 to Ln), characterised in that the command messages transmitted from the transmitter stations (S1 to Sn) are transmitted once again at intervals in the timing pattern offset with respect to the transmitting transmitter station (S1 to Sn) from at least one further transmitting station (MEREP) which is at a different location or locations than the transmitting transmitter stations (S1 to Sn) and receives these command messages simultaneously with the receiving station or stations (L1 to Ln).
2. Method according to Claim 1, characterised in that a special code is impressed on the command messages to be repeated at the transmitting transmitter station (S1 to Sn).
3. System for carrying out the method according to Claim 1, comprising transmitter stations (S1 to Sn), having RF transmitters, and receiving stations (L1 to Ln), each having an RF receiver, each transmitter station (S1 to Sn) having a command-input device and a control circuit for information processing and for determining the transmit time and the receiving stations (L1 to Ln) having control circuits for the purpose of recording the command messages assigned to them on the basis of identification features within the predetermined timing pattern, characterised in that there is provided at a location or locations between transmitter stations (S1 to Sn) and receiving stations (L1 to Ln) at least one receiving/transmitting station (MEREP), which records the transmitted command messages and in each case transmits them again at offset intervals in the timing pattern and has an RF receiver (4) and an RF transmitter (5) as well as a delaying evaluation circuit (9, 10), in order to transmit the received command messages of the transmitter

stations at time-delayed offset intervals.

4. System according to Claim 3, characterised in that the evaluation circuit (9) in the receiving/transmitting station (MEREP) is assigned a delay circuit (6),
5 which in the presence of an additional identifying feature (S) in the command message releases the RF transmitter (5) for offset transmission of the received command message after a constant time delay.

5. System according to Claim 3, characterised in
10 that the receiving/transmitting station (MEREP) has a transmit-time control (10), which evaluates information of the command message and, dependent on the information evaluation, releases the RF transmitter (5) for system-adapted, time-offset transmission of the received command
15 message.

6. System according to Claim 5, characterised in that the receiving/transmitting station (MEREP) has a command message memory (8), which interacts with the transmit-time control (10) and records the respectively
20 received command message.

7. System according to Claim 3, characterised in that the command-input device of each transmitter station (S1 to Sn) is assigned a special key (MEREP) for the purpose of identification of the command message to be
25 transmitted for its time-delayed transmission by the receiving/transmitting station (MEREP).

8. System according to Claim 3, characterised in that the additional code (S) is embodied by a command combination in the command message.

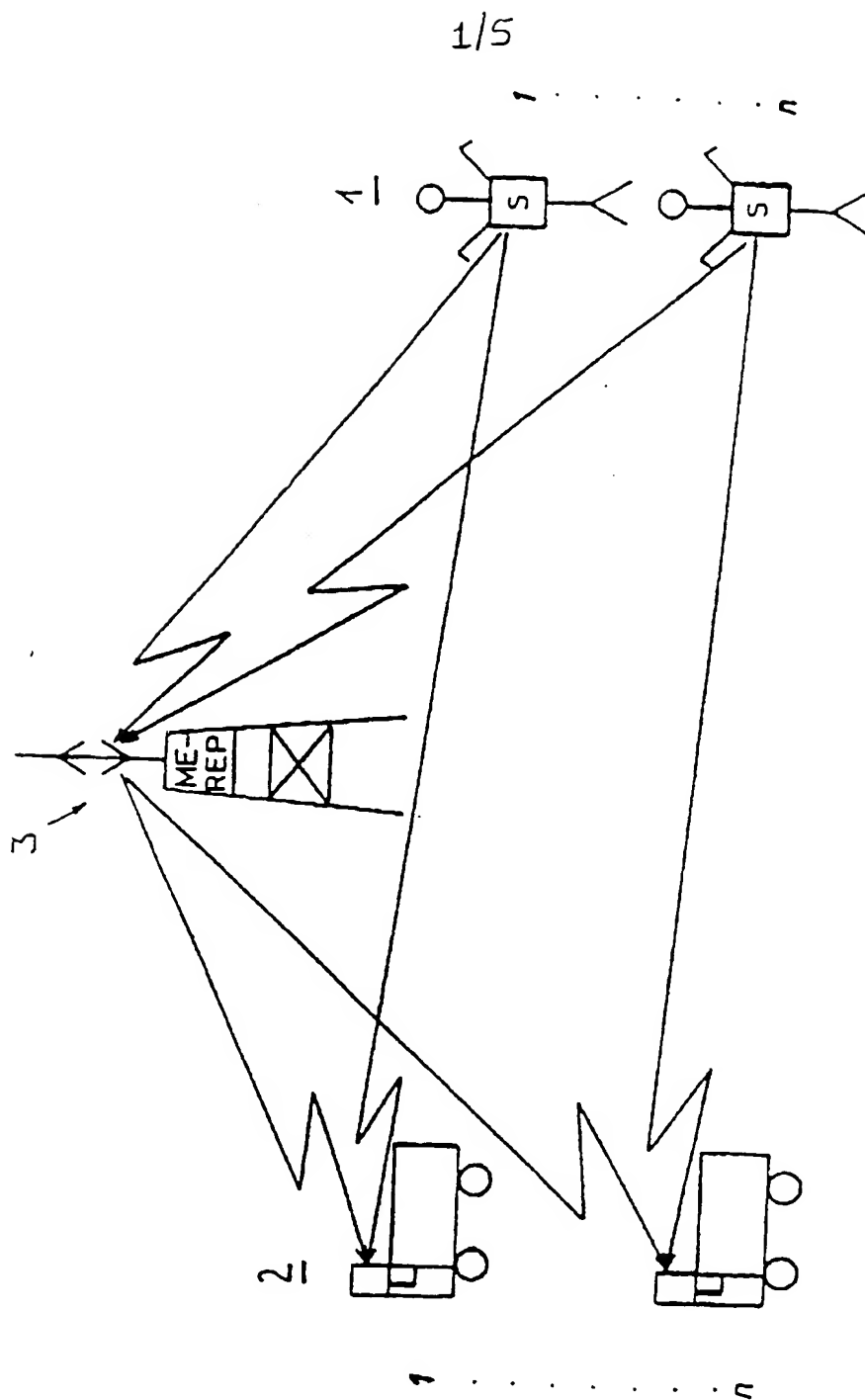


Fig. 1

2/5

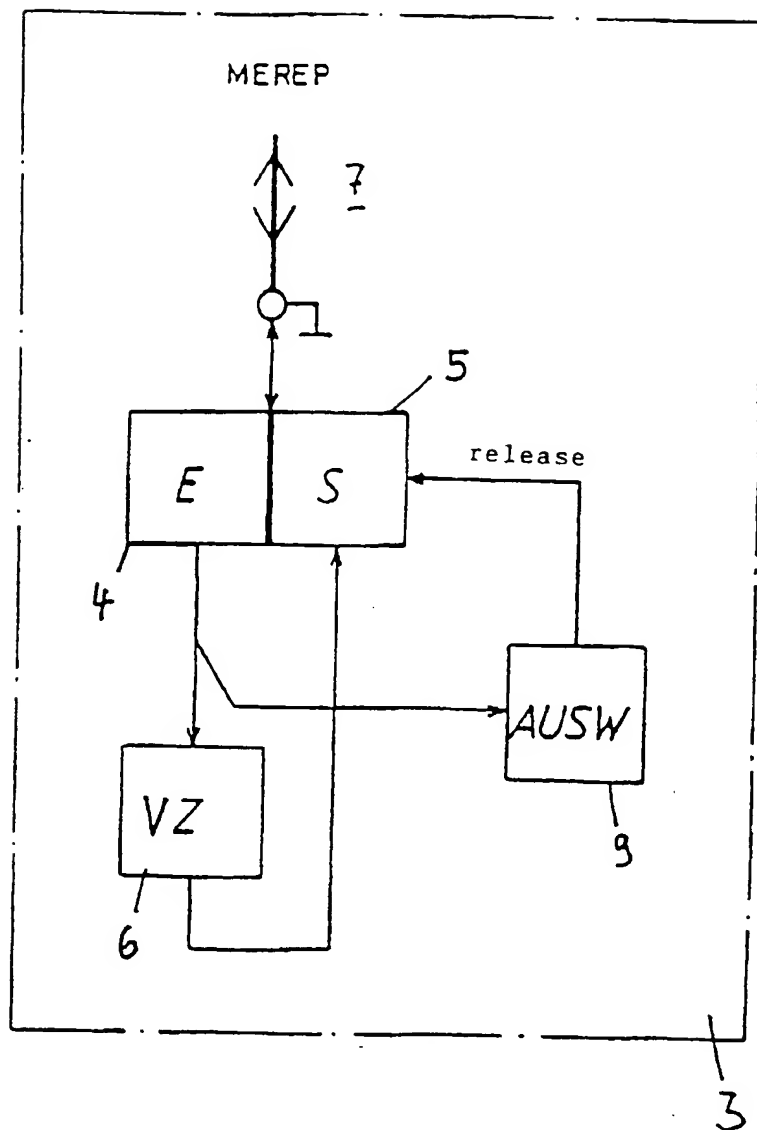


Fig. 2

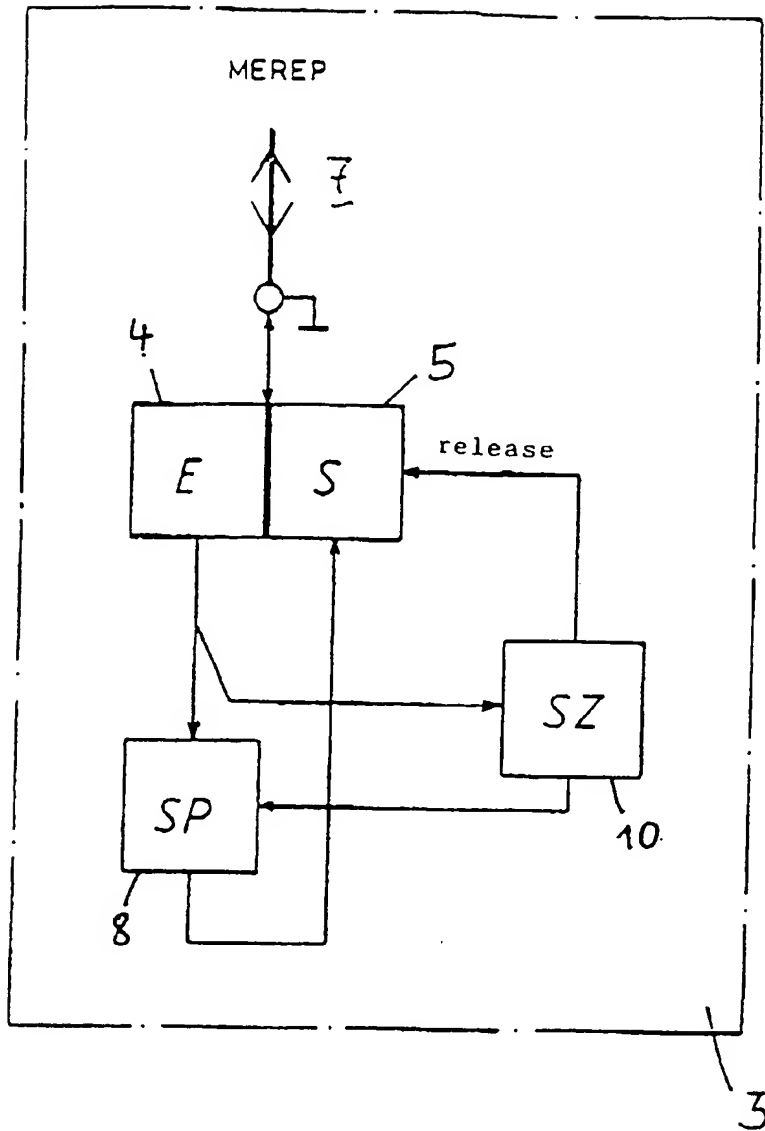


Fig. 3

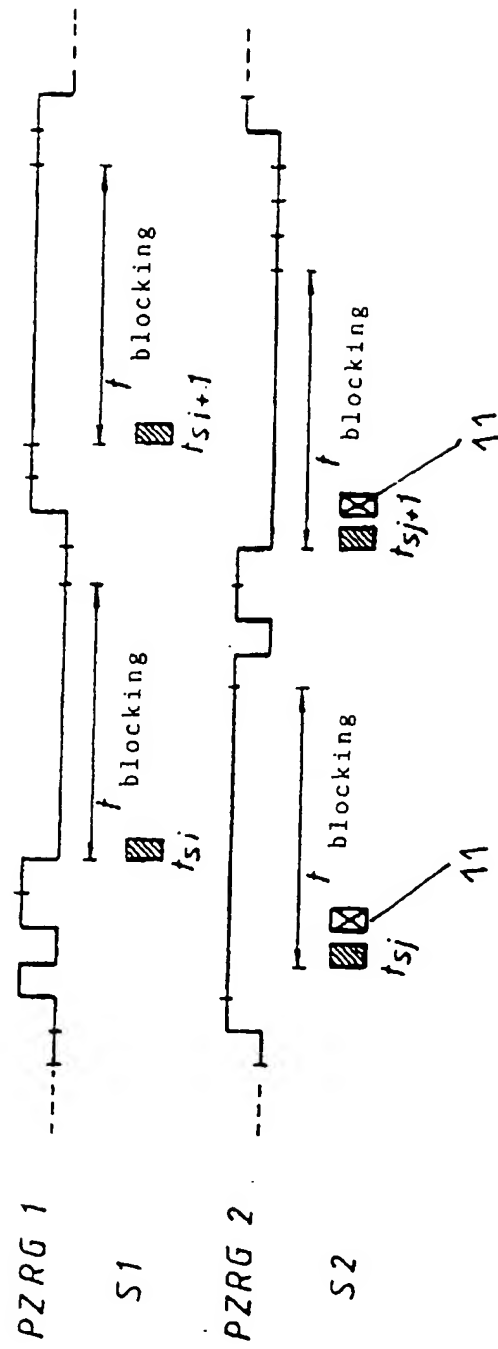


Fig. 4

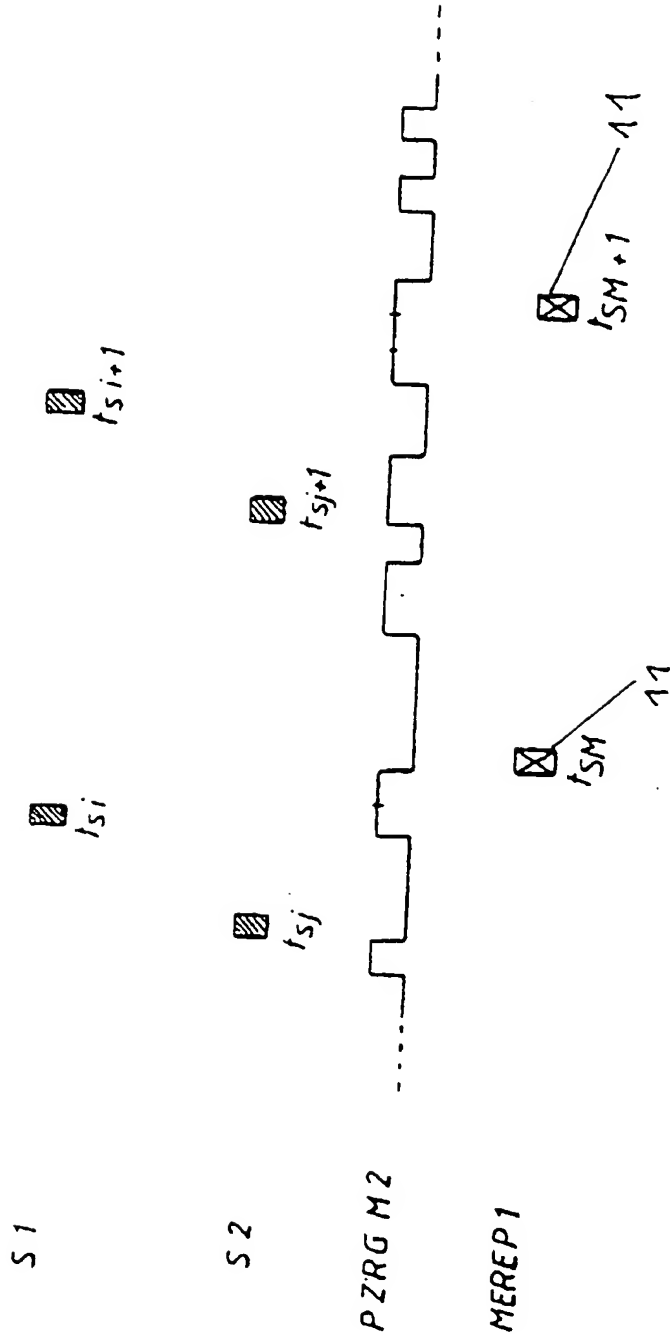


Fig. 5

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 302 653

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction.)

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 75 14847

(54) Procédé et dispositif pour transmettre des signaux de télécommande au moyen d'une seule fréquence porteuse.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). H 04 Q 9/14, 7/02.

(22) Date de dépôt 13 mai 1975, à 15 h 40 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne le 28 février 1975, n. P 25 08 786.9 au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 39 du 24-9-1976.

(71) Déposant : Société dite : THEIMEG-ELEKTRONIKGERATE G.M.B.H., résidant en République Fédérale d'Allemagne.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Alain Casalonga, 8, avenue Percier, 75008 Paris.

La présente invention concerne un procédé pour transmettre depuis un ou plusieurs émetteurs, au moyen d'une seule fréquence porteuse, des signaux de télécommande à des récepteurs qui sont associés à des objets télécommandés et qui se trouvent
5 dans la zone d'influence du ou des émetteurs, lesdits signaux de télécommande étant émis sous la forme de messages d'ordres comportant à la fois une information identifiant le récepteur concerné et une information utile servant à la télécommande proprement dite.

10 Pour télécommander plusieurs objets, il est connu d'utiliser des télégrammes ou messages d'ordres constitués par exemple, dans le cas d'une transmission digitale de l'information (c'est-à-dire sous forme d'impulsions), d'un signal ou impulsion de départ caractérisant le début de la transmission, puis d'une
15 adresse faite de plusieurs signaux ou impulsions, et, succédant à cette adresse, d'informations utiles pour la télécommande. Un tel procédé est décrit par exemple dans la demande de brevet 1 462 688 en RFA.

Une installation de ce genre doit par exemple commander à
20 distance plusieurs objets tels que des grues, ponts de chargement et locomotives répartis sur un territoire étendu tel qu'une gare de triage, une gare de chargement ou un port. Ces objets sont susceptibles d'exécuter des ordres dont le nombre est compris par exemple entre dix et soixante-dix. Dans ce cas, si la
25 transmission d'informations est digitale et si le codage est binaire, il faut alors que les ordres soient exprimés par au moins quatre à sept impulsions. Selon la demande de brevet sus-mentionnée, l'adressage des différents récepteurs exige en outre, pour dix objets à télécommander, un nombre à peu près égal (à
30 savoir entre 3 et 6) d'impulsions supplémentaires.

L'ensemble du message d'ordres, et le temps nécessaire à sa transmission s'en trouvent donc presque doublés, et, dans les cas défavorables, plus que doublés par rapport à la longueur -
ou encore par rapport au temps - nécessaire à la transmission
35 de l'information utile qui contient l'ordre télécommandé proprement dit. A longueur constante de l'information utile, le rapport "longueur totale du message/information utile" devient d'autant plus défavorable que le nombre des objets télécommandés est plus grand au sein d'une installation.

40 Il en résulte que s'il y a plusieurs objets télécommandés,

la longueur, du temps de transmission d'un message d'ordre (lequel est en outre émis la plupart du temps plusieurs fois de suite afin d'accroître la fiabilité de la transmission) a pour effet d'accroître la probabilité qu'un message d'ordres reçu soit perturbé par la réception simultanée d'au moins une partie d'un autre message d'ordres destiné à un autre récepteur. Pour remédier à cela, il faut prévoir des circuits de sécurité compliqués, ou d'autres procédés de télécommande, par exemple avec un mode de transmission cyclique, de tels procédés exigeant à leur tour des circuits de logique et de synchronisation. D'une façon générale, on peut partir de ce principe que, pour une installation de télécommande comportant plusieurs objets télécommandés, on ne dispose, pour transmettre un message d'ordre, que d'un temps moyen de réception "sans dérangement" qui est bien déterminé et dépend de la fréquence des ordres et de leur nombre, ce temps moyen de réception sans dérangement étant le temps pendant lequel il est improbable que le message reçu soit perturbé par un autre message destiné à un autre récepteur.

La présente invention a pour objet, grâce à un nouveau procédé de codage des adresses des récepteurs, la diminution du rapport du temps effectif de transmission d'un message au temps moyen de réception "sans dérangement".

Partant d'un procédé du type mentionné au début, ce résultat est atteint selon l'invention par le fait que, lors de la transmission des signaux d'information utile, les signaux d'adressage, portant l'adresse du récepteur destinataire, sont déterminés par les paramètres de la suite séquentielle des signaux d'information utile destinés à ce récepteur.

Selon l'invention, on ne transmet donc que des informations utiles qui, bien qu'ayant même longueur qu'avec les procédés classiques, contiennent en même temps, par les paramètres de leur séquence identificatrice, les adresses des récepteurs destinataires. Par rapport aux procédés classiques de transmission dans lesquels il faut non seulement transmettre l'information d'adressage, mais encore des signaux ou impulsions de synchronisation pour caractériser le commencement d'un message d'ordre ou les extrémités de l'information d'adressage, la longueur des messages d'ordres transmis selon l'invention est notablement réduite, et par conséquent aussi le rapport du temps de transmission effectif au temps moyen de transmission "sans dé-

rangement". La fiabilité d'une installation de télécommande selon l'invention s'en trouve donc accru. De même, les informations utiles peuvent être envoyées sensiblement plus souvent, ou encore on peut utiliser des récepteurs en nombre plus grand que dans les installations classiques, sans diminution de la fiabilité à l'égard des perturbations.

Comme les messages d'ordres peuvent se présenter aussi bien sous une forme analogique que sous une forme digitale, c'est, avec les fréquences utilisées ici, un codage digital par modulation impulsionnelle de la fréquence porteuse HF et un décodage correspondant qui est le plus simple et le plus sûr. Dans une forme préférée de réalisation de l'invention, le caractère identificateur de la séquence des signaux d'information utile est obtenu par le fait que, la transmission d'informations étant digitale, les signaux d'information utile au sein du message d'ordres sont en nombre caractéristique du récepteur destinataire et/ou sont transmis avec une vitesse de répétition (fréquence de modulation) différenciée selon le récepteur destinataire.

Certes, il est déjà connu, dans le cadre de la transmission de signaux phoniques entre plusieurs émetteurs et récepteurs, de transmettre en plus de signaux de synchronisation des signaux impulsionnels d'adressage codés que l'on superpose alors aux signaux d'information utile par modulation d'amplitude (voir dernière colonne page 42 du fascicule -, Mai, Tome 74 (1955) de la publication périodique Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, article de E. Acs). Ce double codage est toutefois sujet à perturbation et compliqué du point de vue de la structure des circuits d'émission et de réception. Par contre, avec le procédé de transmission selon l'invention, le procédé de codage adopté, simple et non sujet aux perturbations, consiste en ce que, pour l'adressage, on ne modifie que les paramètres (nombre et/ou fréquence) de la séquence des signaux d'information utile.

Selon l'invention, un dispositif de mise en oeuvre du procédé est caractérisé par le fait que chaque émetteur présente, en tant que système de codage de l'information utile à transmettre, des moyens pour agencer selon une séquence identificatrice les signaux d'information utile, et par le fait que chaque récepteur présente, pour le décodage d'adressage, un dispositif réglé une

fois pour toutes sur cette séquence (qui lui est propre) des signaux d'information utile, ce dispositif provoquant, lors de la constatation d'une coïncidence entre les paramètres de la séquence des signaux d'information utile et les paramètres
5 identifiant le récepteur destinataire, l'acheminement de l'information utile jusqu'à des moyens d'exploitation de l'ordre émis.

Les caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de l'exemple non limitatif suivant décrit en
10 se référant au dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 est un schéma fonctionnel d'un émetteur conforme à l'invention et permettant de transmettre des signaux de télécommande au moyen d'une seule fréquence porteuse ;

- la figure 2 est un schéma fonctionnel d'un récepteur
15 associé à l'émetteur; et

- la figure 3 est un diagramme d'impulsions servant à illustrer le principe de l'invention.

Une installation de télécommande comporte plusieurs récepteurs E qui sont affectés chacun à un objet à télécommander, et
20 une pluralité d'émetteurs S qui sont agencés séparément (du point de vue des positions qu'ils occupent) ou sont réunis dans une station émettrice centrale. Tous les émetteurs et récepteurs sont réglés sur une même et unique haute fréquence constituant la fréquence porteuse.

Dans l'émetteur, les arrangements séquentiels d'impulsions codés, également appelés blocs d'information, sont produits par modulation impulsionnelle de la fréquence porteuse. Ces blocs d'information sont fournis à l'aide d'organes ou composants
25 actifs qui comportent des moyens d'entrée ou de commande. Les signaux engendrés sont rayonnés par une antenne émettrice. Chaque récepteur auquel le message est adressé interprète le signal haute fréquence reçu, le filtre et transforme les informations séquentielles des blocs en ordres qui sont envoyés à un système de relais par l'intermédiaire d'un amplificateur.

30 Chaque émetteur S présente un module d'entrée 1 dans lequel peut être introduit, en tant qu'information utile, un message d'ordres constitué d'une chaîne d'impulsions et destiné au récepteur associé E. Le message d'impulsions (voir figure 3) est constitué de plusieurs impulsions de même longueur séparées par
40 des pauses de longueurs différentes constituant l'information

util proprement dite. La longueur du message d'ordre, c'est-à-dire le nombre des signaux d'information émis est spécifique du récepteur sélectionné et sert de paramètre d'adressage. Elle est établie dans un limiteur de message, lorsque plusieurs émetteurs sont exploités. L'ordre est envoyé dans un convertisseur parallèle/série 4 piloté par un générateur de signaux d'horloge 3. La fréquence des signaux d'horloge de ce générateur est soit réglable soit réglée à une valeur invariable. Elle fixe la cadence des bits (fréquence de modulation) du message d'ordre et est utilisée comme autre paramètre d'adressage pour le récepteur à sélectionner.

Ainsi déterminé, dans son nombre de signaux, sa fréquence de répétition d'impulsions (fréquence de modulation), le message d'ordres n'est identifiable que par un seul récepteur. Il est rayonné par un émetteur haute fréquence 5. Lorsque plusieurs émetteurs sont en service, un limiteur 6 de temps d'émission assure que le message d'ordre n'est émis que deux à quatre fois de suite au maximum.

De plus, le message d'ordres peut encore être pourvu d'une adresse codée de façon classique, préparée dans un registre d'adresse 7 et servant par exemple à caractériser des familles de récepteurs, tandis que le codage d'adresse décrit plus haut (codage par la fréquence de modulation et le nombre de signaux) caractérise les récepteurs individuels au sein de chaque famille. Cela permet, sans grande complication, de distinguer chaque récepteur parmi un grand nombre de récepteurs.

Le message d'ordres émis est reçu par tous les récepteurs E se trouvant dans la zone d'influence de l'émetteur, par un récepteur haute fréquence 7. La première impulsion du message d'ordres déclenche dans le récepteur un générateur 9 de signaux d'horloge dont la fréquence de répétition est égale à - ou multiple de - la fréquence servant de paramètre d'adressage fournie par le générateur 3 de signaux d'horloge de l'émetteur associé S. Dans un circuit 10 de comptage et de traitement logique, commandé par le générateur de signaux d'horloge, le message d'ordres est examiné quant aux écarts de temps, c'est-à-dire qu'il se fait une vérification de la coïncidence entre la vitesse de modulation du message reçu et celle qui caractérise le récepteur. Les signaux représentant l'information ne sont acheminés à une mémoire intermédiaire 11 que si la largeur de chaque

impulsion reçue coïncide - à l'intérieur de certaines limites de tolérance - avec la largeur d'impulsion prévue pour le récepteur, en tant que paramètre d'adressage, c'est-à-dire coïncide avec la fréquence de modulation, et si l'intervalle entre deux impulsions correspond au moins à l'intervalle minimal donné pour le codage choisi dans le cas considéré, et n'excède pas l'intervalle maximal possible.

Un autre circuit de comptage et de traitement logique 12, commandé par le générateur de signaux d'horloge 8, détermine si le nombre des signes d'information reçu au sein d'un message coïncide bien avec le nombre caractérisant le récepteur. Si tel est le cas, l'information est prise en charge dans une mémoire terminale 13, puis dans un décodeur 14 où elle est décodée pour être acheminée, via un dispositif émetteur d'ordres 15, à l'objet à télécommander, en vue de l'exécution de l'ordre. Une information supplémentaire d'adressage, codée de façon classique, peut éventuellement aussi être décodée dans le décodeur 14.

Si, par exemple, une installation de télécommande couvre cinq locomotives pouvant chacune recevoir dix-huit ordres, et cinq grues ou ponts de chargement susceptibles de recevoir chacun soixante-dix ordres, on peut alors, avec un codage binaire, exprimer chaque information utile par respectivement cinq et sept signaux d'information utile. Si l'on adopte en même temps cinq fréquences différentes de signaux d'horloge, on peut alors, avec l'installation de télécommande incluant au total dix objets à télécommander, transmettre l'information utile à l'aide de sept signaux d'information au maximum. La figure 3 montre cet adressage pour quatre objets télécommandés. Chaque signal d'information consiste ici en une impulsion dont la largeur est représentative de la fréquence des signaux d'horloge caractérisant un récepteur déterminé, ainsi qu'en une pause qui, en cas de codage binaire, par "court" et "long", vaut à peu près la largeur unitaire d'une impulsion ou la largeur double selon qu'il s'agit du signal d'information binaire "court" ou "long". La présence d'une pause P_s de largeur égale à trois fois la largeur unitaire d'impulsion est un signe de synchronisation qui est transmis au début et à la fin de chaque message d'ordres et qui amène chaque récepteur à la condition réception et déclenche la synchronisation des générateurs sus-mentionnés d.

de signaux d'horloge et des circuits de comptage. Deux de ces
objets - par exemple deux locomotives L1 et L2 - sont comman-
dés par des messages d'ordres comportant cinq signaux d'infor-
mation utile, et deux autres objets - par exemple les grues
5 K1 et K2 - sont commandés par des messages d'ordre comportant
sept signaux d'information utile. Pour la première locomotive
L1 et la première grue K1, on a adopté une première fréquence
de signaux d'horloge, et une deuxième fréquence de signaux
d'horloge pour la deuxième locomotive L2 et la deuxième grue
10 K2. Pour les grues K1 et K2, le message d'ordre est à chaque
fois "pause de synchronisation, court, court, long, long, court,
long, court, pause de synchronisation". Pour les locomotives
L1 et L2, le message d'ordre est : "pause de synchronisation,
court, court, long, long, court, pause de synchronisation".
15 Lors de la première impulsion, celle précédant la pause de
synchronisation, les générateurs de signaux d'horloge et les
circuits de comptage sont mis en fonctionnement dans tous les
récepteurs, à la suite de quoi le message est examiné comme
indiqué plus haut quant à la largeur d'impulsion, la largeur de
20 pause, le nombre des impulsions et des pauses de synchroni-
sation. Ce n'est que si tous ces facteurs coïncident avec les
grandeurs correspondantes caractéristiques d'un récepteur don-
né que l'information est acheminée pour exécution de l'ordre.
Ainsi, en dépit de la coïncidence des cinq premiers signaux
25 d'information dans les messages pour la grue K1 et la loco-
motive L1, le message destiné à la locomotive n'est finalement
transmis qu'à celle-ci, puisqu'entre deux pauses de synchroni-
sation cinq signaux d'information seulement - représentant
l'information utile - ont été transmis (leur nombre donne le
30 "nombre identificateur").

Bien entendu, on pourrait aussi recourir à d'autres pro-
cédés de codage et décodage connus de l'homme de l'art, ou
accessibles à celui-ci. C'est ainsi que l'on pourrait utili-
ser un codage ternaire ou un codage dans lequel on pourrait
35 éviter les signaux de synchronisation, par une certaine forme
des impulsions transmises, se présentant sous forme de signaux
télégraphiques bipolaires.

Il apparaît donc que, par rapport aux procédés de trans-
mission classiques comportant une adresse émise explicitement,
40 le procédé indiqué réduit notablement le temps de transmission

5 d s messages, et par conséquent la largeur de bande nécessaire, de sorte que la fiabilité et la fréquence de transmission s'en trouvent accrus. L'interférence entre plusieurs émetteurs et récepteurs n'est pas à craindre avec une exploitation dans laquelle le temps d'émission est limité au temps très bref (40 à 120 ms) nécessaire à la transmission d'un message d'ordre, même avec redondance (émission répétée), de sorte qu'une installation de télécommande selon l'invention peut être mise en place sans complication, et par conséquent aux moindres frais.

R E V E N D I C A T I O N S

- 1.- Procédé de transmission depuis un ou plusieurs émet-
teurs, au moyen d'une seule fréquence porteuse, de signaux de
télécommande à des récepteurs qui sont associés à des objets
5 télécommandés et qui se trouvent dans la zone d'influence du ou
des émetteurs, lesdits signaux de télécommande étant émis sous
la forme de messages d'ordres comportant à la fois une informa-
tion identifiant le récepteur concerné et une information utile
10 servant à la télécommande proprement dite, caractérisé par le
fait que, lors de la transmission des signaux d'information
utile, les signaux d'adressage, portant l'adresse du récepteur
destinataire, sont déterminés par les paramètres (fréquence des
impulsions modulatrices, longueur de message) de la suite sé-
15 quentielle des signaux d'information utile destinés à ce ré-
cepteur.
- 2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le
fait que la transmission des informations se faisant digitale-
ment, les signaux d'information utile sont transmis avec une vi-
20 tesse de répétition (fréquence de modulation) différente pour
chaque récepteur.
- 3.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1
ou 2, caractérisé par le fait que le nombre des signaux d'in-
formation utile transmis à chaque fois est différent selon les
25 récepteurs.
- 4.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à
3, caractérisé par le fait que le message d'ordres est en plus
combiné avec un message d'adresse.
- 5.- Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon la re-
30 vendication 1, caractérisé par le fait que chaque émetteur pré-
sente, en tant que système de codage de l'information utile à
transmettre, des moyens pour agencer selon une séquence iden-
tificatrice les signaux d'information utile, et par le fait que
chaque récepteur présente, pour le décodage d'adresse, un dis-
35 positif réglé une fois pour toutes sur cette séquence (qui lui
est propre) des signaux d'information utile, ce dispositif
provoquant, lors de la constatation d'une coïncidence entre les
paramètres de la séquence des signaux d'information utile et
les paramètres identifiant le récepteur destinataire, l'achemi-
nement de l'information utile jusqu'à des moyens d'exploita-
40 tion de l'ordre émis.

6.- Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que les moyens qui, dans l'émetteur, agencent les signaux d'information utile selon une séquence identificatrice, présentent un générateur de signaux d'horloge, créant une fréquence d'impulsions (fréquence de modulation) déterminée, réglée une fois pour toutes, propre à chaque récepteur destinataire, et par le fait que chaque récepteur présente un dispositif décodeur d'adresse réglé à ladite fréquence d'impulsions qui lui est propre.

7.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé par le fait que les moyens agencant les signaux selon une séquence identificatrice comportent un limiteur établissant le nombre des signaux d'information transmis, et par le fait que le récepteur correspondant présente, pour le décodage d'adresse, un dispositif réglé sur ce nombre.

8.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé par le fait que chaque émetteur présente des moyens pour limiter le temps de transmission (limiteur de temps d'émission) opérant en limitant à une ou plusieurs fois l'émission du message d'ordres.

9.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé par le fait que l'émetteur comporte un registre d'adresse fournissant une adresse qui est transmise en supplément et décodée dans le récepteur.

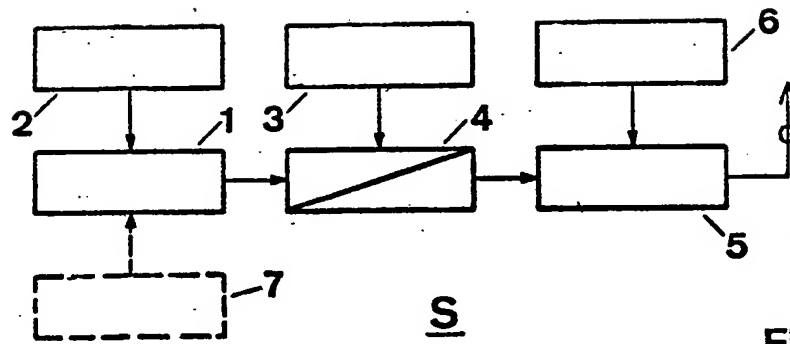


Fig.1

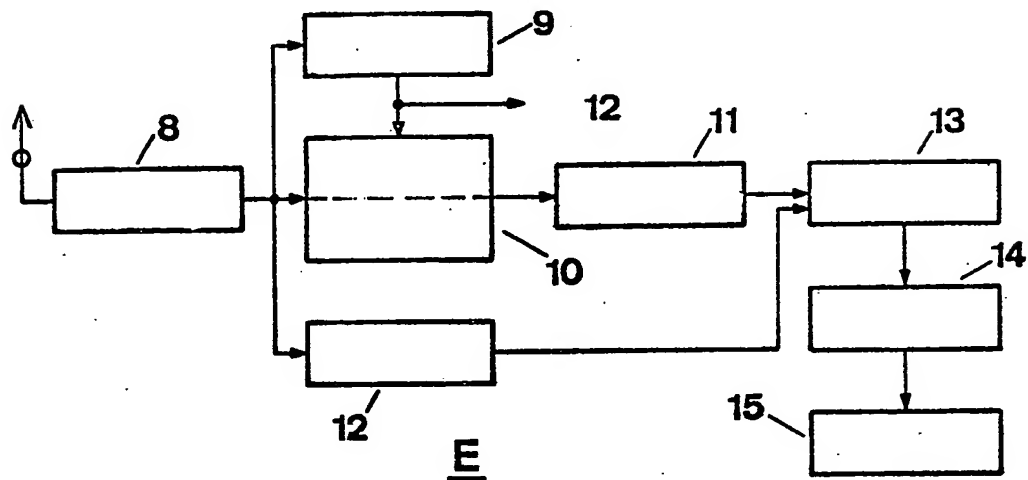


Fig.2

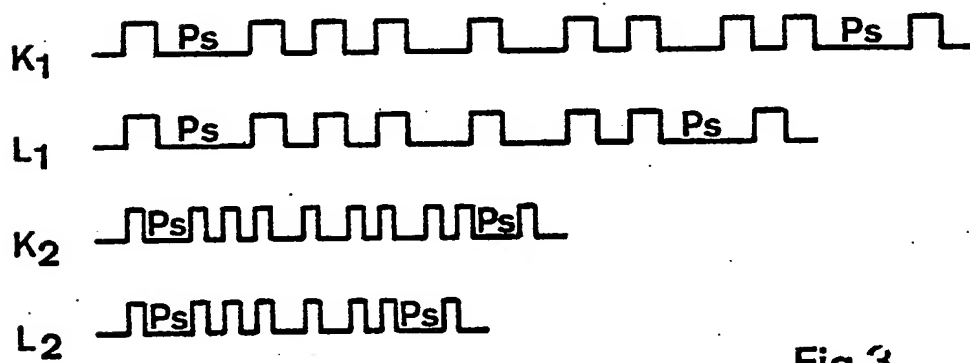


Fig.3

(12) UK Patent Application (19) GB (11) 2 192 516 (13) A

(43) Application published 13 Jan 1988

(21) Application No 8710716

(22) Date of filing 6 May 1987

(30) Priority data

(31) 86108704

(32) 26 Jun 1986

(33) EP

(71) Applicant

Theimeg Elektronikgerate GmbH & Co. KG,

(Incorporated in FR Germany),

Clörather, Strasse 3, D-4060 Viersen 1, Federal Republic of Germany

(72) Inventor

Bernhard Plum

(74) Agent and/or Address for Service

Urquhart-Dykes & Lord, 91 Wimpole Street,
London W1M 8AH

(51) INT CL⁴

H04L 5/24 H04J 3/16 H04Q 7/04

(52) Domestic classification (Edition J)

H4P PBC

H4K YR

H4M TP2

(56) Documents cited

GB A 2063011

(58) Field of search

H4K

H4P

H4M

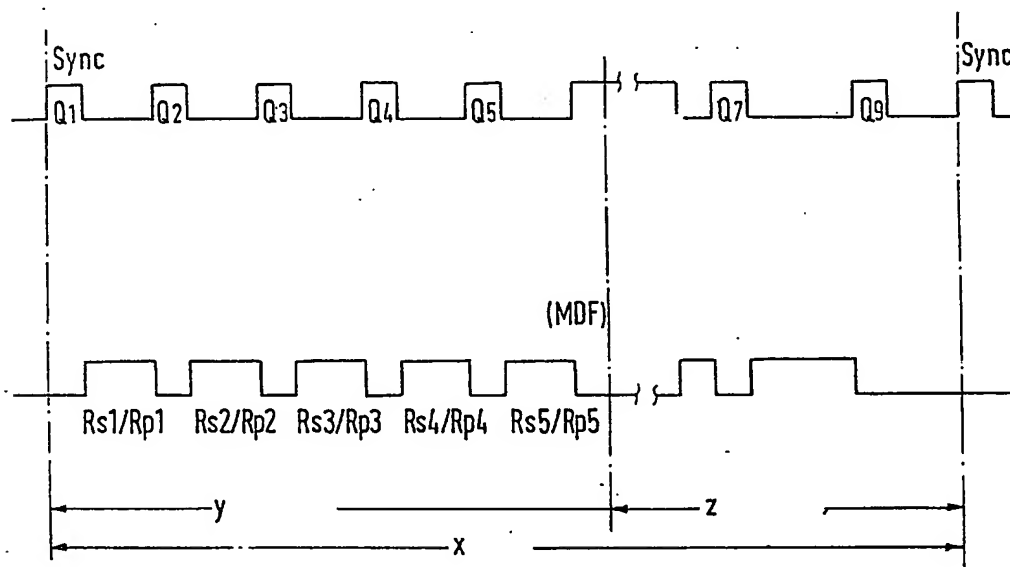
Selected US specifications from IPC sub-classes H04J

H04L H04Q

(54) Transmitting data between a central radio station

(57) A method and circuit arrangement for the practice thereof for transmitting data between a central data radio station and a number of mobile data radio stations on a single carrier frequency, a radio communication computer being provided in the central station to control the busying of a predetermined telemetering frame, the time slots in the time raster being busied stochastically by the various mobile stations, the central station acknowledging receipt of the data it has received, one or more addressable points, the number depending upon the quantity of data to be transmitted, being actuatable for the transmission of data required to be transmitted.

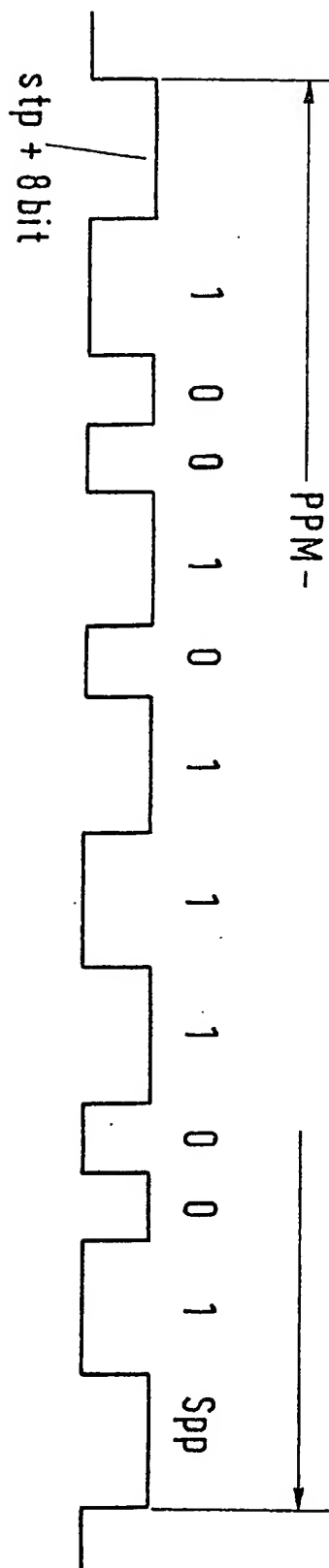
Fig.2



GB 2 192 516 A

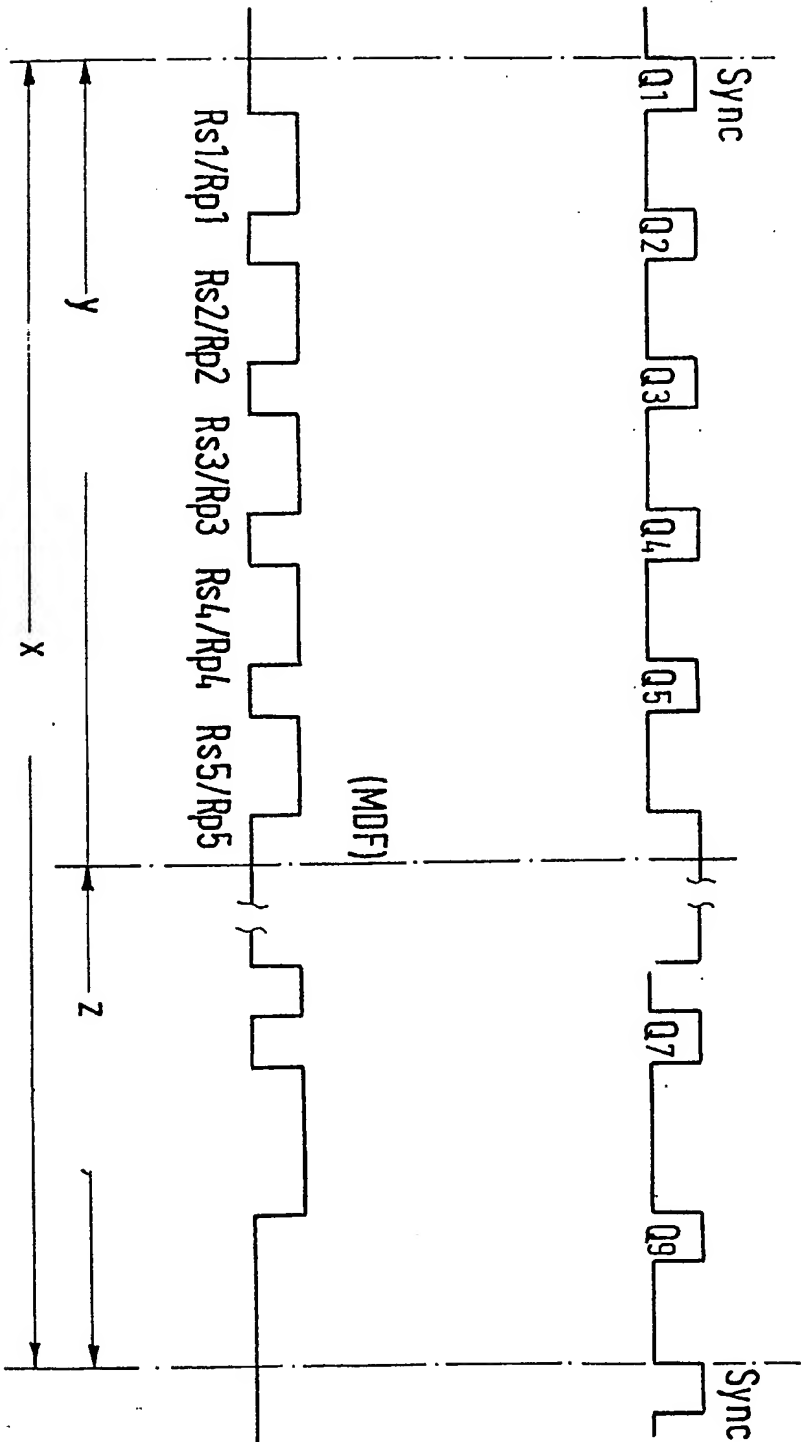
2192516

Fig.1



2192516

Fig.2



2192516

Fig.3



3/5

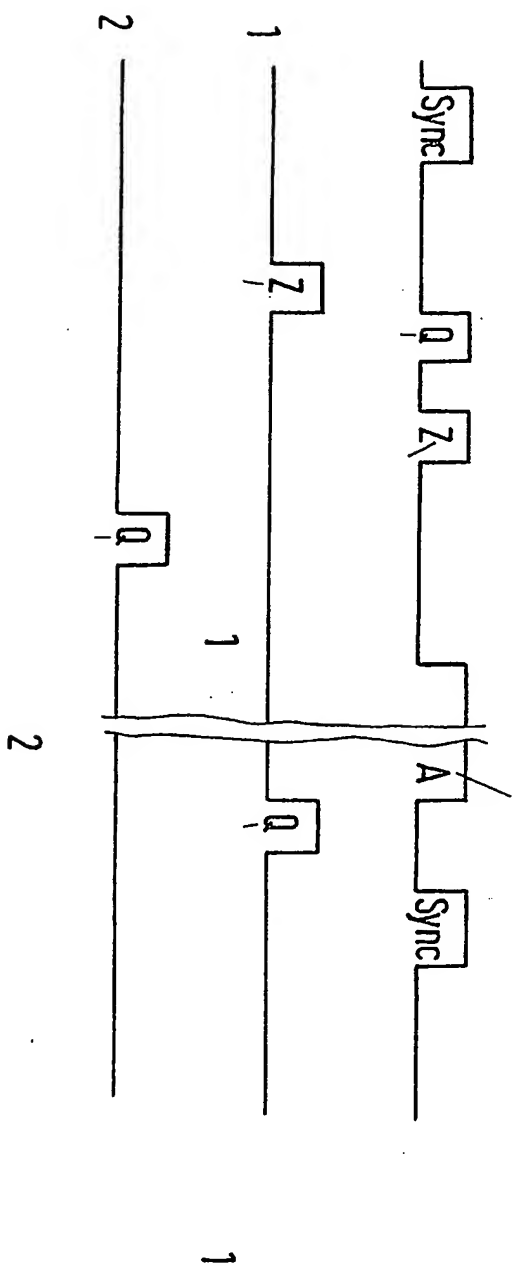


Fig.4

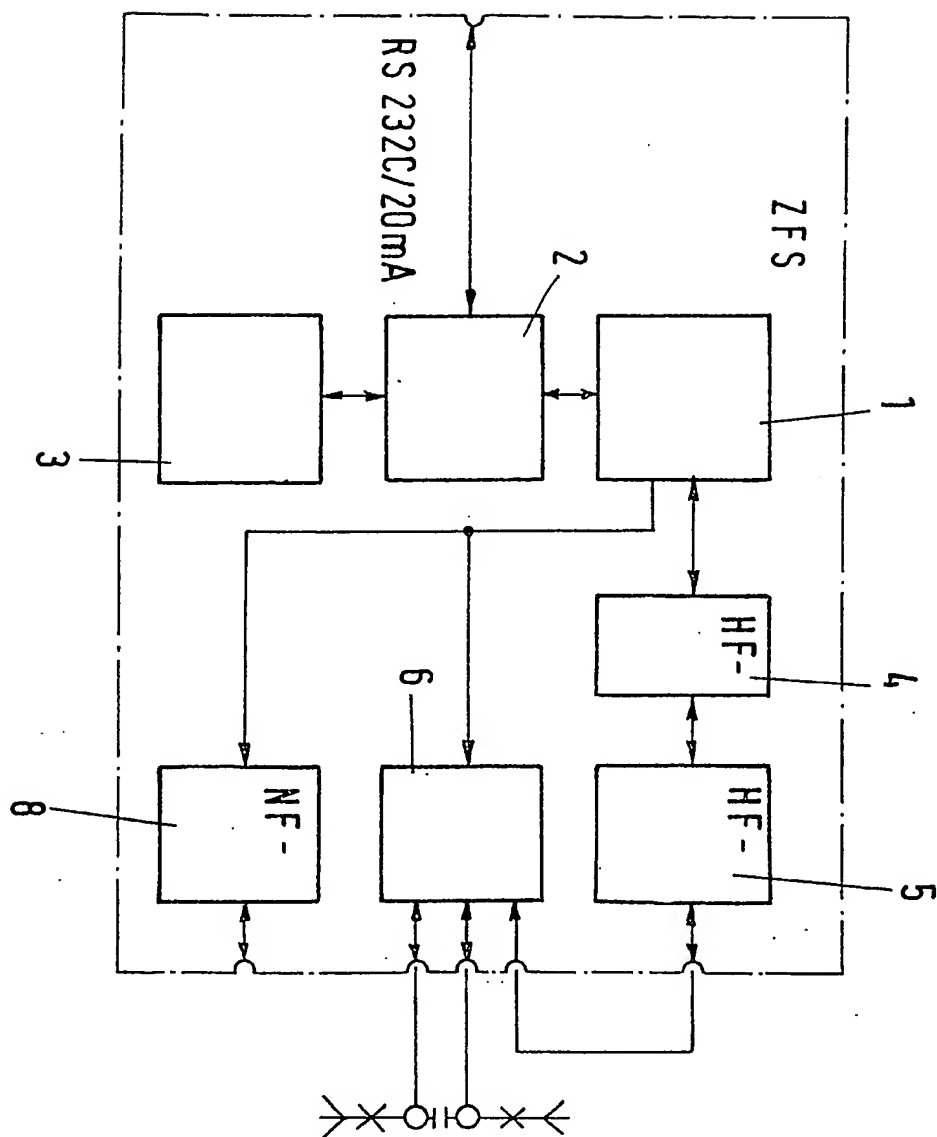
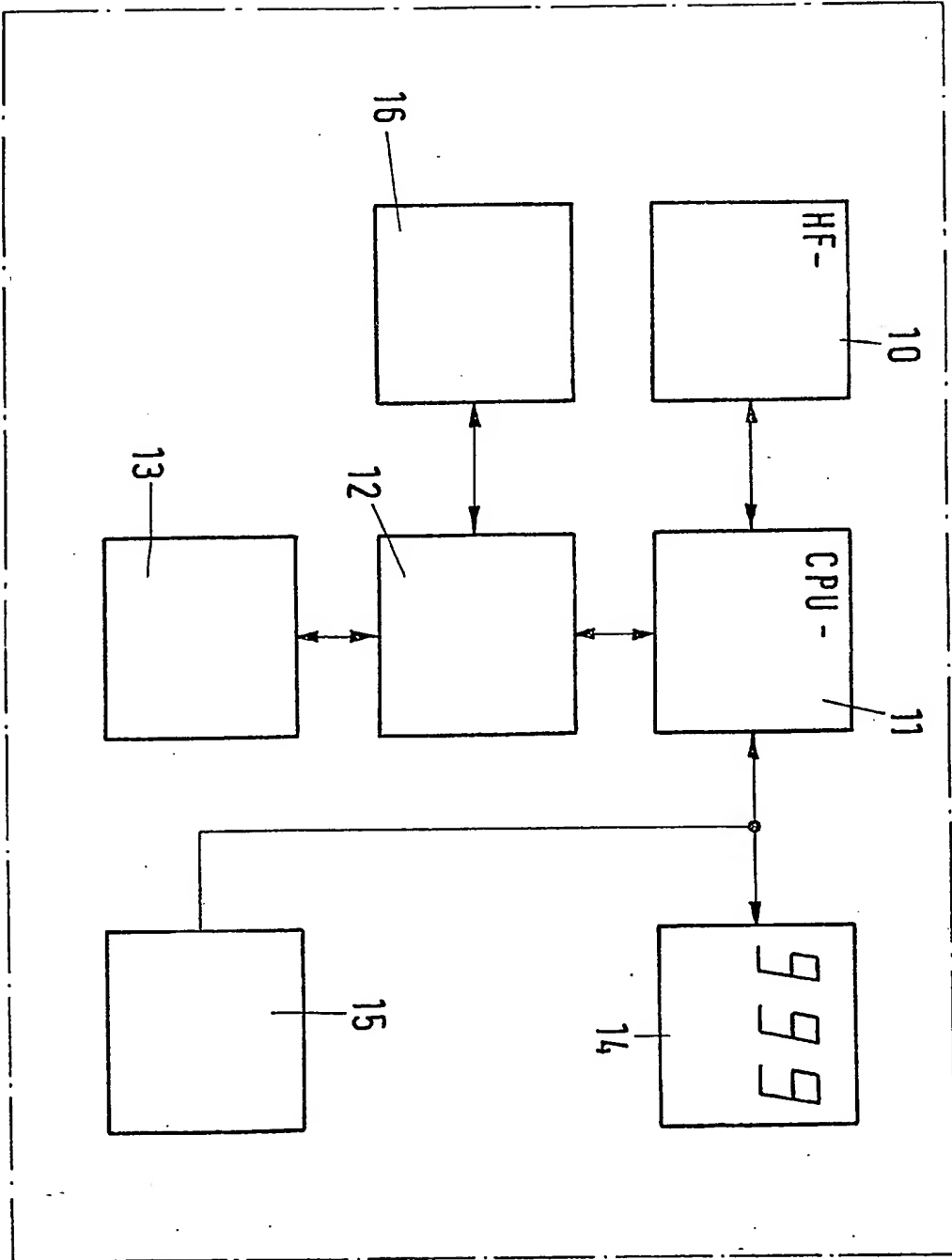


Fig. 5



SPECIFICATION

A method of transmitting data between a central data radio station and a number of mobile data radio stations on a single carrier frequency

The invention relates to a method of transmitting, data between a central data radio station and a number of mobile data radio stations on a single carrier frequency, the central station and mobile stations having send-receive facilities.

Methods of this kind are of use more particularly for the remote control of locomotives, unloading facilities and similar moving objects as can be seen, for example, from DE-PS 2 756 613.

The routes of a number of vehicles, such as taxis or lorries, can of course be controlled by radio telephony from a control centre with a view to optimizing their use.

The general idea behind all these uses is that the profitability of a production or transport system or of a business is determined mainly by a rational flow of material and that if transport operations are to be optimized without the processing of cost-intensive documentation there must be considerable transparency in the information flow within events between storage and operation. To meet this requirement, data must be made known rapidly if it is to be possible to decide in good time about which transport operations need to be performed as priorities and in which sequence and form they need to be formed. Data concerning transport operations which have already finished have only statistical value in this context.

Radio transmission of data of this kind has previously been by radio telephony systems. However, the same are not free from disturbances, nor are they fast enough to be available in a computer for evaluation. Since in a large concern many radio telephony systems operate simultaneously in various frequency ranges, for example, paging systems, mobile walkie-talkies for fire-brigades, work safety and the like, it becomes impossible for these data to be transmitted rapidly and without disturbance. Also, data transmitted by radio telephony must be fed into the computer manually, another time-consuming step. Radio telephony equipment having digitalized speech transmission is not commercially available at present.

Both of the methods or systems mentioned are therefore unsuitable for time-optimized two-way transmission of a large number of widely varying quantities of data between a central station and mobile radio stations.

It is therefore the object of the invention to provide a novel method and a circuit arrangement for the practice thereof, which method is more satisfactory than the conventional methods for rapid two-way transmission of data on a single carrier frequency between a central station and mobile data radio stations, with the ability to deal with different quantities of data, within a predetermined telemetering frame.

The invention solves the method aspect of this problem by the operative features of claim 1 and

solves the circuit arrangement aspect of the problem by the operative features of claim 6.

The subclaims disclose other features of the invention.

Data transmission between the central station and the mobile stations therefore proceeds within a telemetering frame comprising a large number of addressable points, with a time raster which is selected in dependence upon the number of addressable points and which the central station synchronizes by the transmission of synchronization signals for all the mobile stations. All the data to be transmitted are transmitted in the form of coded serial telegrams each starting with a start sign and ending with a stop sign so that the particular receiver concerned can give an unequivocal acknowledgement of receipt of the telegram. The addressable points available for telegram transmission are busied stochastically with information telegrams by the data terminals; a telegram transmission at one or more stochastically busied addressable points occurs only when the mobile station ready to transmit identifies such point or points as free due to non-receipt of information from third mobile stations. When a stochastically selected addressable point has been busied, one or other free addressable points is or are busied stochastically. The central station has associated with it in a telemetering frame at least one addressable point which can be used for data transmission from the central station to the mobile stations on which the central station can associate with a particular mobile station for data transmission to the central station. Any data transmission between mobile stations and the central station is acknowledged thereby by means of a radio signal for which there is an acknowledgement of receipt slot at the end of each addressable point.

Data transmission proceeds at an average speed of at least 1200 bits/second; depending upon the HF components used this speed can be increased to 7200 bits/second. For improved security of transmission an additional data item of at least 8 bits is appended to each telegram after the useful information and ensures that any two telegrams differ from one another by at least 4 bits- i.e., a Hamming distance of at least $D = 4$ is provided for telegram security. To further increase transmission security one or more addressable points within the telemetering frame is or are associated with each mobile station, so that a mobile station can busy one or more addressable points stochastically by a single or repeated electronic dicing, and whichever addressable point or points of the diced points is or are free is or are used for data transmission between the mobile station and the central station. Electronic dicing ensures that any mobile station can have associated with it a free time raster in which the discrete communications of the mobile station can be received reliably at the central station. In the unexpected event of one or more overlaps of addressable points to be busied and addressable points already busied, no communications will be lost since the telemetering frame has provision for transmission times for the acknowledgement of receipt of a received data item, so that the particular mobile station concerned identifies

complete data transmission. In other words, the ready-to-transmit mobile station "hears", by the receipt of other mobile stations which are actually transmitting, whether that addressable point of a telemetering frame which has been allocated to it by dicing is or is not free.

All useful data such as job numbers, pallet numbers and similar identification numbers and malfunctioning and operating reports and requests for longer transmission time in order to transmit longer telegrams to the central station are transmitted in the time raster. As previously stated, the central station acknowledges each transmission by an acknowledgement of receipt signal. Also, the selection of addressable points is so devised that after expiry of the time for reports from the mobile stations to the central station, an own transmission time is available. Preferably, the transmission time which the telemetering frame has for the central station is disposed in the pauses between two data telegrams. The advantage of this feature is that the central station can always enquire about the instantaneous state of the reachable mobile stations which are in radio contact. Another advantage is that, thanks to the stochastic busying of addressable points by a mobile station, at least one message can in all probability be transmitted from the mobile station to the central station within a single transmitting cycle. In the case of a fixed association of one addressable point for each mobile station, a number of cycles may have to elapse before a message can be sent from a mobile station to a central station since, depending upon position, propagation conditions and transmission tolerances, a number of mobile stations may heterodyne one another in operation. The stochastic busying feature therefore provides time compensation or correction. Also, because of the acknowledgement of receipt signals given by the central station, the single high-frequency channel which is available for data transmission and which must be used for transmissions in both directions can be divided up accurately timewise. The central station recognizes from the address the mobile station with which it has had radio contact.

Other advantages of the method according to the invention are that, more particularly when it is used for stores control, the time-optimized transmission of all available data between a central station and mobile stations without the use of written documentation helps to reduce stocks substantially, ensures a quicker turnover of stocks and thus greatly reduces the capital locked up in stores. Similar considerations apply to the working means used such as vehicles and personnel. Also, leaks can be dealt with more simply than previously without the risk of error.

The invention will be described hereinafter with reference to an embodiment shown in the drawings wherein:

Figure 1 diagrammatically illustrates a PPM telegram for the data content 100 10111001;

Figure 2 is a diagram of the time raster of the addressable points of a telemetering frame for a central station and *n* mobile data radio stations;

Figure 3 shows the timing of the telemetering

frame;

Figure 4 is a block schematic diagram of the controlling central radio station, and

Figure 5 is a block schematic diagram of a mobile data radio station.

A material transport system has been chosen as embodiment for the method to be described hereinafter of data transmission between a central station ZFS and mobile data radio stations MDF1 to MDFn, but the invention is not limited to such system.

All data required to be exchanged between the central station and the mobile stations are transmitted serially by radio on a single carrier frequency. To this end, the data are converted into PPM (pulse pause modulated) serial telegrams each having a start sign Stp and a stop sign Spp, as shown by way of example in *Figure 1* for data item 10010111001, plus an 8-bit additional data item. The telegrams to be transmitted are associated with a telemetering frame which is shown in *Figure 2* and which is subdivided into addressable points corresponding to actual circumstances; in the present case the telemetering frame is subdivided into five addressable points RP1 - RP5 corresponding to five transmitting times RS1 - RS5 for the mobile stations MDF.

Disposed after each addressable point is an acknowledgement-of-receipt signal time Q1 - Q5 in which the central station acknowledges correct receipt of a data telegram. This acknowledgement of receipt is given whenever no transmission times for the mobile stations are programmed in the telemetering frame. However, the central station can during this acknowledgement-of-receipt signal time transmit a synchronization sign or a transmission request, thus achieving optimal use of single high-frequency transmission channel.

There then follows an addressable point Q7 as normal transmitting time for the central station, which can if required allocate such time to a mobile station. At the end of the telemetering frame there follows a further addressable point Q9 for the necessary acknowledgement of receipt signal to be transmitted from the central station.

The total cycle of the telemetering frame is in this case *x* seconds and is subdivided into *y* milliseconds for the points RP1 - RP5 and *z* milliseconds for additional addressable points to be distributed by the central station - i.e., additional transmitting time.

Thanks to this subdivision of the telemetering frame, differences in transmission times which occur in practice because the quantities of data to be transmitted from the various mobile stations vary, and *vice versa*, can be transmitted in time frames having identical time slots. Also, malfunction reports can be transmitted with priority during these transmission times.

As can also be gathered from *Figure 2*, at the start of each telemetering frame the central station transmits a synchronization signal SYNC which in the present case appears every *x* seconds. The signal SYNC is followed by the five addressable points RP1 - RP5 - i.e., RS1 - RS5 - for transmissions from the mobile stations, whose transmission times are shown on line 2 of *Figure 2*.

Each mobile station has an electronic dicing circuit arrangement 16 for stochastically determining at least one of a number of available addressable points. The or each first free diced addressable point 5 is used by the mobile station to transmit its data to the central station. Since any mobile station can listen out through its own receive facility to the traffic of the other mobile stations associated with the telemetering frame, it is a simple matter to ascertain 10 whether the addressable point allocated by dicing is actually free. Each addressable point includes transmission time for the central station to acknowledge receipt of the received telegram, *c.f.* Q 1 - Q 5 on line 1 of Figure 2.

Figure 3 shows the timing of a synchronization telegram for RO-Rn addressable points for the mobile stations. At the start of each telemetering frame the central station sends a synchronization signal SYNC to all the mobile stations which then 20 reply either with "ready" or "not ready" or with the useful information in them consecutively in accordance with the address of the points RO-Rn, in the manner hereinbefore described. The central station transmits its communications in the time slots "A" 25 between two signals SYNC, *cf.* line 2 of Figure 3, for example, Travel from 0 to P.

Figure 4 is a block schematic circuit diagram of the central station ZFS. The same comprises a radio communication computer 1 and a program and work 30 store 3 with which a control unit 2 is associated. The central station can communicate with other higher-rank computers by way of a series interface (RS 232C or 20mA current loop). The computer 1 comprises its microprocessor with the memory 3 and send-receive 35 software for semiduplex operation on the high frequency. The computer 1 is also connected by way of an HF interface 4 to an HF send-receive facility 5. An antenna changeover facility 6 and an NF modem 8 are also provided. As a result of this construction of the 40 central station, for a connection of 1 ton mobile stations to the central station, a reduced transmitter output power of at most 1 W can be used. To increase the ranges possible on this low output power, multi-antenna working is used and is controlled by the facility 6 by means of the computer. A number of ant- 45 ennas can be connected by way of a line or of other HF send-receive facilities to the facility 6 for improved aperture illumination of the movement zone in a factory area or within a store. By way of the NF 50 modem a number of lower-rank central stations can be connected and can have one or more antennas connected to them by way of an HF send-receive facility and start-up controls and control for impedance and signal matching, so that ranges can be in- 55 creased.

Every mobile station MDF has a circuit arrangement of the kind shown in Figure 5 and comprising an HF send-receive facility 10, a CPU (central processing unit) control with interface 11 and a control 60 unit 12 connected to a memory 13. A display device 14 and a keyboard 15 are also provided. For stochastic busying of a free addressable point in the telemetering frame, the control unit has associated with it an electronic die 16 which in known manner calls 65 up one or more addressable points of those available

in the telemetering frame, the control unit busying the first free addressable points found for the transmission of an existing outer telegram. Since each mobile station has an HF receive facility, it can determine by the receipt of mobile stations actually transmitting whether the or each addressable points found by dicing is or are actually free or whether it or they are actually transmitting.

75 CLAIMS

1. A method of transmitting data between a central data radio station and a number of mobile data radio stations on a single carrier frequency, the central station and mobile stations having send-receive facilities, characterised by the following features:

A computer is associated with the central station and the mobile stations are associated with mobile objects, more particularly vehicles;

85 All data are transmitted in the form of serial PPM telegrams;

Each telegram starts with a start signal and ends with a stop signal between which identification and useful data items and a number of additional data signs following the useful items and operative to secure the transmission are provided;

Data transmission is by way of a telemetering frame which comprises a number of addressable points and which has a time raster corresponding to the number of addressable points, the central station synchronizing the time raster by transmitting a synchronization signal after identical periods of time;

The addressable points available for telegram transmission are busied stochastically with data telegrams by the mobile stations;

A telegram transmission at one or more stochastically busied addressable point or points occurs only when the mobile station ready to transmit identifies such point or points as free due to non-receipt of data from third mobile stations;

When a stochastically selected addressable point has been busied, one or *n* other free addressable points is or are busied stochastically;

The central station has associated with it in the telemetering frame at least one addressable point which can be used for data transmission from the central station to the mobile stations or which the central station can associate with a particular mobile station for data transmission to the central station;

Any data transmission between the mobile stations and the central station is acknowledged thereby by means of a radio signal for which there is an acknowledgement of receipt slot at the end of each addressable point.

2. A method according to claim 1, characterised in that stochastic busying of an addressable point by a mobile station is effected by a single or *n*-times electronic dicing, and whichever addressable point or points of the diced points is or are free is or are used for data transmission between the mobile station and the central station.

3. A method according to claim 2, characterised in that to increase traffic capacity two or more diced addressable points of the telemetering frame are busied by a mobile station.

4. A method according to claims 1 - 3, characterised in that n addressable points of the tele-metering frame are associated with the central station for data transmission ordered thereby.
- 5 5. A method according to claim 1, characterised in that data transmission proceeds at an adjustable speed of from at least 1 200 to at most 7 200 bits/second.
6. An arrangement for the practice of the method
- 10 according to claims 1 - 5, characterised in that a radio communication computer (1) for organising data transmissions between the central station and the mobile stations is provided in the central station (ZFS) and has connected to it, by way of a control unit
- 15 (2), a program and work memory (3) and, by way of an HF interface (4), an HF send-receive facility (5) and possibly an antenna changeover switch (6) and a NF modem (8), and a circuit arrangement comprising an HF send-receive facility (10), a CPU control (11) and a
- 20 control unit (12), together with a memory (13), a display device (14), a keyboard (15) and an electronic dicing circuit arrangement (16) associated with the control unit (12), is associated with each mobile station (MDF).
- 25 7. An arrangement according to claim 6, characterised in that by way of a series interface (RS/232C/20mA current loop) the radio computer (1) can communicate with other computers.
8. An arrangement according to claims 6 and 7,
- 30 characterised in that lower-rank central stations (ZFSn) or further HF send-receive facilities can be associated with the central station (ZFS) by way of the NF modem (8).
9. A method as claimed in claim 1 and substantially
- 35 ally as herein described.
10. An arrangement as claimed in claim 6 and substantially as herein described with reference to the accompanying illustrative drawings.

PCT

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
International Bureau

JAB

INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification 7 :

B61L 3/12, G08C 19/28

A1

(11) International Publication Number:

WO 00/58142

(43) International Publication Date:

5 October 2000 (05.10.00)

(21) International Application Number: PCT/CA00/00023

(22) International Filing Date: 11 January 2000 (11.01.00)

(30) Priority Data:

2,266,998	25 March 1999 (25.03.99)	CA
09/281,464	30 March 1999 (30.03.99)	US

(71) Applicant (for all designated States except US): CANAC INC.
[CA/CA]: 3950 Hickmore Avenue, St-Laurent, Quebec H4T 1K2 (CA).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): HORST, Folkert [CA/CA]: 4294 Graham Drive, Pierrefonds, Quebec H9H 2B6 (CA). BROUSSEAU, André [CA/CA]: 405 boul. Salaberry North, Châteauguay, Quebec J6J 4L3 (CA). SZKLAR, Oleh [CA/CA]: 6845 des Coquelicots, St-Hubert, Quebec J3Y 8N9 (CA). ITHIER, Luc [CA/CA]: 3000 Sauriol, St-Eustache, Quebec J7P 5E1 (CA).

(74) Agents: GEORGIEV, Stephan, P. et al.; Fetherstonhaugh & Co., Suite 3400, 1000 de la Gauchetière Street West, Montreal, Quebec H3B 4W5 (CA).

(81) Designated States: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW); Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM); European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE); OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

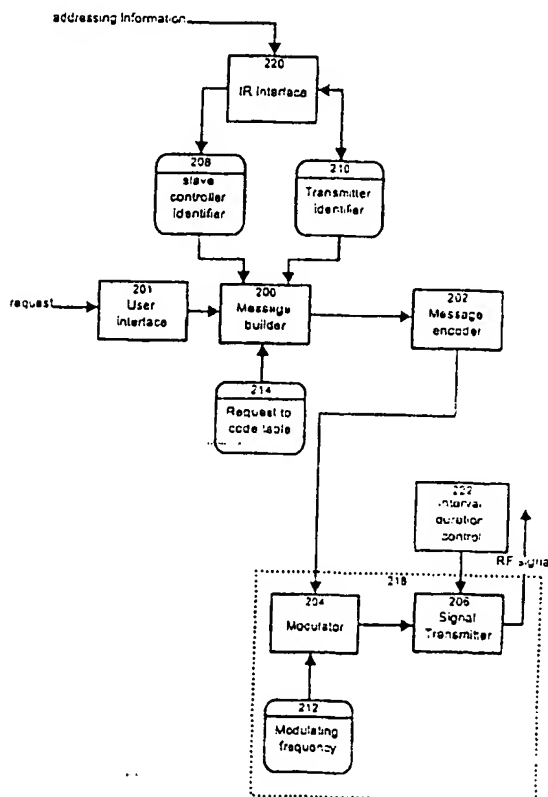
Published

With international search report.

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR ASSIGNING ADDRESSES TO COMPONENTS IN A CONTROL SYSTEM

(57) Abstract

The invention relates to a method and an apparatus for remotely controlling device, more particularly to a system and method for controlling locomotives in a railway environment using radio frequency signals. This invention makes use of a remote operator programming unit (OPP) to set address information in the transmitter unit via a communication channel such as an infrared link. The use of the operator programming unit allows eliminating the need to open the casing of the transmitter during programming thereby reducing the probability of damaging the electrical components of the transmitter. The invention also allows assigning a unique address to a transmitter/receiver pair in a remote control system. The invention further provides an apparatus for remotely programming a transmitter unit.



FOR THE PURPOSES OF INFORMATION ONLY

Codes used to identify States party to the PCT on the front pages of pamphlets publishing international applications under the PCT.

AL	Albania	ES	Spain	LS	Lesotho	SI	Slovenia
AM	Armenia	FI	Finland	LT	Lithuania	SK	Slovakia
AT	Austria	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Senegal
AU	Australia	GA	Gabon	LV	Latvia	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaijan	GB	United Kingdom	MC	Monaco	TD	Chad
BA	Bosnia and Herzegovina	GE	Georgia	MD	Republic of Moldova	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tajikistan
BE	Belgium	GN	Guinea	MK	The former Yugoslav Republic of Macedonia	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Greece			TR	Turkey
BG	Bulgaria	HU	Hungary	ML	Mali	TT	Trinidad and Tobago
BJ	Benin	IE	Ireland	MN	Mongolia	UA	Ukraine
BR	Brazil	IL	Israel	MR	Mauritania	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Iceland	MW	Malawi	US	United States of America
CA	Canada	IT	Italy	MX	Mexico	UZ	Uzbekistan
CF	Central African Republic	JP	Japan	NE	Niger	VN	Viet Nam
CG	Congo	KE	Kenya	NL	Netherlands	YU	Yugoslavia
CH	Switzerland	KG	Kyrgyzstan	NO	Norway	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Democratic People's Republic of Korea	NZ	New Zealand		
CM	Cameroon			PL	Poland		
CN	China	KR	Republic of Korea	PT	Portugal		
CU	Cuba	KZ	Kazakhstan	RO	Romania		
CZ	Czech Republic	LC	Saint Lucia	RU	Russian Federation		
DE	Germany	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Denmark	LK	Sri Lanka	SE	Sweden		
EE	Estonia	LR	Liberia	SG	Singapore		

Title: Method and Apparatus for Assigning Addresses to Components in a Control System

Field of the invention

This invention relates to the field of communication and control systems. It is particularly applicable to a method and apparatus for assigning machine addresses to
10 computer or electronically controlled devices, and may be used to assign machine addresses to a control system using radio communication to transmit commands between a master controller and a slave controller.

Background of the invention

Electronic controllers are commonly used in the industry to regulate the operation of a wide variety of systems. In a specific example, electronic controllers are
20 used to control remotely vehicles such as locomotives in order to perform functions including braking, traction control and acceleration without the necessity of a human operator on board the locomotive. Radio frequency transmitter-receiver pairs are of particular interest for
25 remotely controlling such vehicles.

In a typical locomotive control system, the operator communicates with a slave controller onboard the locomotive using a remote control device, herein designated as
30 transmitter. The transmitter includes an electronic circuit placed in a suitable casing that provides mechanical protection to the electronic components.

In use the operator of the locomotive enters requests into the transmitter via an input means such as a keyboard, touch screen or any other suitable input means. Typical requests may include brake, accelerate and any function that a locomotive may be required to perform. The transmitter encodes the request into a form suitable for transmission over a pre-determined frequency link. Usually, a tag is appended to the request containing an identifier, herein designated as an address, unique to the remote control transmitter from which the request originates. The complete request is then modulated at the pre-determined radio frequency and transmitted as a RF signal. Frequencies other than RF have also been used for this purpose.

Commonly, many transmitters may operate on the same radio frequency channel or on overlapping radio frequency channels often resulting in interference between the various signals. Signals transmitted in overlapping frequency channels cannot be resolved into their respective signals by the slave controller. The interference of the signals typically causes requests to be lost. Consequently, a request is often transmitted continuously at a given repetition rate and each transmitter is assigned a unique repetition rate. The unique repetition rate reduces the likelihood of messages interfering with one another. Many methods of assigning transmission rates are well known in the art to which this invention pertains. For an example of a method of assigning a repetition rate, the reader may refer to U.S. Patent 4,245,347 by Hutton et al. whose content is hereby incorporated by reference.

Optionally, once the transmitter sends the RF signal, a repeater unit may receive the RF signal. Typical repeater

units are ground-based units whose function is to extend the radio frequency (RF) range of the transmitter of the remote control device by amplifying the signal and filtering noise components. Repeater units are well-known in the art to which this invention pertains and typically comprise an RF antenna, an RF receiver, a decoder/encoder, an RF re-transmitter and any other equipment such as filters, duplexors and others required to receive a signal, process it and retransmit it. Commonly, the repeater unit re-transmits the signal at a frequency different from the frequency used by the transmitter as well as sufficiently spaced in frequency from the frequency used by the transmitter such that the two signals can be resolved if they are received simultaneously by a receiver unit.

The slave controller onboard the locomotive receives and demodulates the RF signal originating from the transmitter or from the repeater unit. The signal is then decoded and the validity of the request is verified. The slave controller stores an identifier indicative of the machine address of the transmitter assigned to the locomotive. The identifier is compared to the tag contained in the received demodulated request. Another operation in the verification of the signal involves verifying if the signal is intact by using a check sum or other suitable error detection or correction algorithm. If the signal is valid it is then processed further so the command contained in the request can be implemented.

Locomotive control systems of the type described above require the involvement of a human administrator that assigns and keeps a record of the various machine addresses of the transmitters in use. Generally, to assign an address

to a transmitter or to a slave controller, dip switches within the transmitter and the slave controller are physically set. The position of the dip switches defines the machine address assigned to the transmitter. Similarly, at the slave controller, dip switches are provided to define the address of the transmitter permitted to communicate with the receiver. Occasionally, such transmitters/receivers need to be replaced or temporarily removed from service to perform maintenance. For instance, in order to assign an address to a new transmitter module, the casing of the transmitter must be opened and the dipswitches must be correctly set by the human operator. The setting is such that the machine address of the previous transmitter is duplicated on the new unit so the latter can communicate with the slave controller in the field.

The first problem with transmitter units of the type described above is the requirement to open the transmitter casing in order to access the dip switches. Such an operation, unless performed carefully can compromise the integrity of the casing. For example, if the casing is waterproof, opening it may damage the watertight seal, thus increasing the risk of premature component failure.

The second problem with transmitter units of the type described above is the high reliance upon a technician to physically set the machine address by manipulating the dip switches. The reliance on an operator to assign addresses makes the system highly susceptible to human errors. For example, a technician may erroneously give two transmitter units the same machine address resulting in conflicting signals by setting the dipswitches in the inappropriate position. Finally, a human operator is required to assign

and manage the addresses of the transmitters in order to insure that no two transmitters are given the same address. Consequently, the assignment and management of addresses by an operator is a time consuming task resulting in significant labour costs.

Thus, there exists a need in the industry to refine the process of assigning a machine address to a component of a control system such as to maintain the integrity of the components, to reduce the possibility of human error and to reduce the involvement of a human operator for the management of the addresses.

15 *Summary of the Invention*

For the purpose of this specification, the expressions "random" and "substantially random" are used to define a numerical pattern with very low correlation between its composing elements. In computer applications, random numbers are often generated using a mathematical formula that attempts to approach the "purely random" behaviour. However, in the context of this specification this expression should be given a broad interpretation to mean any non-numerically organised sequence of numbers or any other characters or symbols.

The present invention provides a novel operator programming unit allowing performing address synchronisation between a transmitter and a slave controller, particularly in the context of remote controlled system. The transmitter and the slave controller are assigned identical addresses. When the transmitter issues a command, the address is embedded in the signal. The slave controller receives the

signal and will process it only when the embedded address matches the locally stored address information. This feature constrains the slave controller to accept commands only from designated transmitters.

5

The address has two parts. One part is an identifier of the transmitter, the other part is an identifier from the slave controller. When these two parts are assembled, the combination forms a unique address for the pair
10 transmitter/slave controller.

The operator programming unit is designed to communicate with one of the devices, say the slave controller to gather its identifier. Next, the operator
15 programming unit communicates with the other device, say the transmitter to transmit to it the identifier of the slave controller. Preferably, at the same time the operator programming unit gathers the identifier of the transmitter. Finally, the operator programming unit then communicates
20 with the slave controller to communicate to it the identifier of the transmitter. This procedure allows effecting an identifier exchange between the devices such that they all possess the same parts of the address. Accordingly, both the transmitter and the slave controller
25 will have the same address information allowing interoperability to take place. In addition, by automatically assigning unique identifiers to transmitters and slave controllers, a one-to-one correspondence between selected transmitter-slave pairs can be achieved.

30

The invention also provides a novel transmitter for use in a remote control system featuring a dual part address, one part being proper to the transmitter and one part being

proper to a slave controller to which the transmitter issues commands.

The invention yet provides a novel slave controller for use in a remote control system featuring a dual part address, one part being proper to the slave controller and one part being proper to transmitter that issues commands to the slave controller.

10 Finally, the invention also provides a novel remote control system including a transmitter and a slave controller, the system using a dual part address to effect command validation.

15 *Brief description of the drawings*

These and other features of the present invention will become apparent from the following detailed description considered in connection with the accompanying drawings. It is to be understood, however, that the drawings are provided for purposes of illustration only and not as a definition of the boundaries of the invention for which reference should be made to the appending claims.

25

Fig. 1 shows a simplified functional block diagram of a radio communication system including an embodiment of the invention;

Fig. 2 shows a functional block diagram of a transmitter unit in accordance with the spirit of the invention;

30 Fig. 3 shows a flow chart of a method in accordance with the invention for assigning a machine address to a transmitter unit;.

Fig. 4 is a structural block diagram of an apparatus in accordance with the invention for signal transmission in accordance with the invention;

Fig. 5 shows a block diagram of the operator programming unit in accordance with the spirit of the invention;

Fig. 6 shows a block diagram of the slave controller unit in accordance with the spirit of the invention.

Description of a preferred embodiment

10

In a preferred embodiment of this invention, the method for assigning an address to a communication component is used in a radio control system such as can be used in a locomotive control system. As shown in figure 1, the radio control system 100 includes a set of functional units namely a portable transmitter 104 and a slave controller 106 mounted on board the locomotive. The transmitter has an interface allowing an operator 110 to enter commands. Typically, the interface includes a control panel with switches and levers allowing the operator 110 to remotely control the movement of the locomotive. Optionally, the radio control system may also include a repeater unit 102 to increase the effective operational range between the transmitter 104 and the slave controller 106.

25

The transmitter 104 generates command signals over an RF link 122 (or 116 and 118 if the repeater unit 102 is involved). The slave controller 106 receives the commands and implements them. The implementation procedure consists of generating the proper control signals and interfacing those control signals with main controller module 112

30

provided in the locomotive to regulate the operation of the engine, braking system and other devices.

The radio control system includes an operator-
programming unit 108 (OPP) to program certain functions of
transmitter 104 and the slave controller 106. The
programming operation between the OPP 108 and the slave
controller 106 is effected over a communication channel 126.
The programming operation between the OPP 108 and the
transmitter 104 is effected over a communication channel
120. The communication channel 120 is a wireless infrared
link. Other communication channels are possible. For
example the channel 120 between the operator programming
unit 108 and the transmitter 104 may be based on RF
communication. In a preferred embodiment, the controller
module 112 and the OPP 108 communicate with the slave
controller 106 via a standard asynchronous serial
communication links 126 124 or any other suitable
communication link.

20

The repeater unit 102 is a ground-based unit whose
function is to extend the radio frequency (RF) range of the
transmitter 104. In a specific example, the signal range is
extended by amplifying the signal and filtering noise
components. Repeater units are well-known in the art to
which this invention pertains and typically comprise an RF
antenna, an RF receiver, a decoder/encoder, an RF re-
transmitter and any other equipment such as filters,
duplexors and others required to receive a signal, process
it and retransmit it. Preferably, the repeater unit re-
transmits the signal at a frequency different and
sufficiently spaced in frequency from the one used by the

transmitter 104 such that the two signals can be resolved when the receiver unit 106 receives them.

In a specific example the radio frequencies used are between 806 MHz and 821 MHz (low band) or between 851 MHz and 866 MHz (High band) and frequencies are selected in pairs one from the low band and one from the high band. Any suitable frequency band may be used here without detracting from the spirit of the invention. The transmitter unit 104 operates at a frequency selected from the low band and the repeater unit 102 retransmits at a frequency selected from the high band. Examples of three frequency pairs are 1) 812.5375 MHz and 857.5375 MHz, 2) 812.7875 MHz and 857.7875 MHz, 3) 818.900 MHz and 863.900 MHz.

15

The slave controller 106 receives and demodulates the RF signal originating from the transmitter 104 or from the repeater unit 102. The signal is then decoded and the validity of the request is verified. The signal is first demodulated and the components of the message are extracted. In a specific example the message contains a command section, a transmitter identifier section and a slave controller identifier. These components are extracted from the message in a known manner. The validity verification on the message then follows. This is a two-step operation. First, the slave controller 106 determines if the transmitter 104 transmitting the message is permitted to issue commands to the slave controller. Second the signal integrity is verified. The first verification step involves a comparison between the tag extracted from the message and the value stored in the memory of the slave controller. In typical locomotive control systems, a single transmitter can

30

issue commands to a given locomotive. Generally, a memory element in the slave controller, such as a register stores an identifier indicative of the transmitter assigned to the locomotive. The identifier is compared to the tag extracted from the message. If both match, the slave controller concludes that the command is legitimate and proceeds with the remaining verification step. In the absence of match, the slave controller rejects the message and takes no action.

10

During the second verification step, the signal integrity is assessed. The signal is processed by a check sum assessment algorithm or by any other suitable error detection/correction algorithm. If the slave controller 106 finds that the message is indeed intact then the command that it contains is carried into effect.

The transmitter 104 of the radio control system is shown in more detail in figure 2. The transmitter 104 comprises a set of functional modules namely a user interface 201, a message builder unit 200, a message encoder 202 and a signal transmitting unit 218. The signal transmission unit 218 includes an input for receiving the signal to be transmitted. The signal is supplied to a modulator 204 that modulates the signal and transfers it to a signal transmitter 206 that effects the actual transmission. The modulator is coupled to a modulating frequency generator 212. The signal transmitter 206 is coupled to a time interval duration control module 222. The time interval duration control module 222 stores data for controlling the time interval between two successive transmissions of the signal.

In a typical interaction, the user of the radio control system enters via the user interface 201 a command to be executed by the locomotive. The user interface may be a keyboard, touch screen, speech recognition system or any other suitable input means. In a preferred embodiment, the user interface 201 comprises a set of buttons or levers for each of the allowable actions namely brake, accelerate, reverse and so on. Once the command has been entered the message builder unit 200 processes it. The message builder unit 200 assembles the received command with an identifier for the transmitter as well as for the slave controller. These two identifiers are stored in computer readable storage media 210 and 208. Such computer readable storage media are in the form of a read-only memory (ROM), programmable read-only memory (PROM) modules, EPROM or any other suitable register devices. The command and the identifiers are digitally represented. Many message formats may be used here and the use of a particular message format does not detract from the spirit of the invention.

The transmitter unit includes an infrared interface 220 coupled to the memory units storing the identifiers 208 210. The IR interface receives address information via an IR link. In a specific example, the identifier information is sent by an operator programming unit 108 in the system. In an alternative embodiment, an asynchronous transmission channel (e.g. RS232) can be used instead of the IR interface 220.

30

Each transmitter is assigned a unique transmission

address. In a specific example, the transmission address, herein designated as address, assigned to the transmitter depends on the identifier assigned to the slave controller. The transmitter uses this address in the tag sent along with each message. In a preferred embodiment, the address is a compound data element including the slave controller identifier 208 and the transmitter identifier 210. In a specific example, the identifiers are the serial numbers of the respective components. Since a serial number is generally unique over all components, the address will be unique. Following this, the address is placed on the tag which is added to the message.

Optionally, once the message is created (the command including the tag), an encoding algorithm is applied by the message encoder 202 in order to reduce the occurrence of consecutive 0's or 1's in the message and therefore permit a self-synchronizing communication. Many encoding methods are known in the art of digital signal processing and the use of other encoding methods does not detract from the spirit of the invention.

Once the message has been created, the message is passed to the signal transmission unit 218, in particular to the modulator 204 that modulates the digital signal containing the message at the carrier frequency. In a preferred embodiment, the operator of the radio control unit may select the carrier frequency for the message. The carrier frequency generator 212 outputs the selected carrier frequency. Following the modulation of the signal, a signal transmitter module 206 transmits the signal at predetermined time intervals. The time interval control module 222

controls the time interval between two successive signal transmission events.

The operator programming unit 108 is a module used for performing address synchronization between the transmitter 104 and the slave controller 106. The operator programming unit 108 is used to load the information representative of addresses into the memory of the transmitter 104 and the memory of the slave controller 106 units such as to uniquely define the pair.

As best shown in Figure 5, the operator programming unit comprises a memory unit 506 for storing identifier and programming information, a CPU 502, an IR interface 500, a serial interface 504 and a user interface 510. The CPU 502 interacts with the interfaces and the memory unit to perform functionalities related to programming the transmitter and slave controller devices, as will be discussed later. The IR interface 500 is used to communicate with the transmitter unit via an IR link. The serial interface is used to communicate with the slave controller via a serial communication link. Other interface configurations are possible without departing from the spirit of the invention. For example, both interfaces 500 504 may be IR interfaces or both may be serial interfaces. Furthermore, a single interface may be used to communicate with both the transmitter and the slave controller. Other variations are possible and will be readily apparent to the person skilled in the art.

30

The user interface 510 is suitable for receiving

instructions from an operator to program a given transmitter/slave controller pair.

In a typical interaction, as shown in figure 3, at step
5 300, the operator programming unit 108 obtains the slave
controller 106 identifier via a communication channel 126.
This is effected by establishing a communication between the
operator programming unit 108 and the slave controller 106
over the communication channel 126. During this
10 transaction, the slave controller 106 transmits to the
operator programming unit its identifier. The OPP then
transmits 302 the slave controller identifier to the
transmitter unit 104 via the transmitter's infrared
interface 120. The transmitter receives the identifier
15 information and stores it 304 in the appropriate computer
readable medium 208. Following this the transmitter sends
306 its unique identifier to the OPP. In a specific example
the unique identifier is the transmitter's serial number
stored on a computer readable medium 210. The OPP receives
20 the transmitter identifier and transmits it 308 to the
slave controller unit. The slave controller unit stores the
transmitter's unique identifier on a computer readable
medium 310 and the programming is complete. The next time
the slave controller receives a message it will check the
25 tag to see if it contains the correct slave controller
identifier and the correct transmitter unique identifier.

In an alternative embodiment, the transmitter and slave
controller identifiers may be randomly generated and sent to
30 the respective components. The operations to generate the
identifiers for the components of a communications system
may be performed by a general-purpose digital computer using

a CPU and memory means as shown in figure 4. Such computing platform typically includes a CPU 402 and a memory 400 connected to the CPU by a data communication bus. The memory 400 stores the data 408 and the instructions of the program 404 implementing the functional blocks depicted in the drawing and described in the specification. That program 404 operates on the data 408 in accordance with the algorithms to generate the unique identifiers. Preferably the algorithms operate such that to insure that the identifiers generated are unique. For example, the apparatus may store on a computer readable medium the identifiers assigned thus far in a list, and may scan this list before assigning a new identifier to a component. The addresses are then loaded into PROMs in the transmitter and the receiver.

The steps depicted in figure 3 are implemented primarily by software. The program instructions for the software implemented functional blocks are stored in the memory portion 506.

As to the structure of the slave controller 106, as shown in figure 6, the latter comprises a receiver section 602 that senses the signal transmitted by the transmitter 104. The slave controller also comprises an interface 600 for interacting with the operator programming unit. In a specific example the interface 600 is a serial interface. The serial interface 600 is coupled to computer readable storage media 604 606 for storing the identifier of the transmitter unit associated with the slave controller and for storage a slave controller identifier. In addition the slave controller includes a logical processing station 608

to process the received signal and to generate the necessary control signals that are input to the locomotive controller module so the desired command can be implemented. The logical processing station 608 also performs the validation of a message received at the receiver 602.

Although the present invention has been described in considerable detail with reference to certain preferred embodiments thereof, variations and refinements are possible without departing from the spirit of the invention as have been described throughout the document. Therefore, only the appended claims and their equivalents should limit the scope of the invention.

I claim:

1. An apparatus for transmitting a signal to a remote
5 receiver, said apparatus comprising:
- a) a first input for receiving a certain signal
to be transmitted, said signal transmitting
unit being operative to transmit said signal;
 - b) a computer readable storage medium suitable
10 for storing a tag data element;
 - c) a second input coupled to said computer
readable storage medium for receiving a data
element indicative of a first identifier ,
said signal transmitting unit being
15 responsive to the reception of a certain data
element to store in at least part of the tag
data element an electronic representation of
the certain data element indicative of the
first identifier;
 - d) means for generating an output signal, said
20 output signal being derived on the basis of
the certain signal and on the basis of the
tag data element;
 - e) an output for outputting the output signal.
- 25
2. An apparatus as defined in claim 1, wherein said second
input comprises an interface suitable for wireless data
communication.
- 30 3. An apparatus as defined in claim 2, wherein said interface
suitable for wireless data communication is an infrared
interface.

4. An apparatus as defined in claim 3, wherein said first identifier is the receiver serial number.
- 5 5. An apparatus as defined in claim 1, wherein said tag data element comprising at least a first portion and a second portion, said certain data element indicative of a first identifier being stored in said first portion, said second portion containing a data element indicative of a second
10 identifier, said second identifier being derived on the basis of an identifier associated to said apparatus.
6. A method for transmitting a signal to a remote receiver, said method comprising the steps of:
- 15 a) receiving a certain signal to be transmitted;
b) providing a computer readable storage medium for storing a tag data element;
c) receiving a data element indicative of a first identifier;
20 d) storing in at least part of the tag data element an electronic representation of the data element indicative of a first identifier;
e) generating an output signal derived on the
25 basis of the certain signal and on the basis of the tag data element;
f) outputting the output signal.
7. A method as defined in claim 6, further providing the step
30 of providing an interface suitable for wireless data communication for receiving the a data element indicative of an first identifier.

8. A method as defined in claim 7, wherein said interface suitable for wireless data communication is an infrared interface.
9. A method as defined in claim 6, wherein said certain data element indicative of a first identifier is associated to the remote receiver.
10. A method as defined in claim 9, wherein said first identifier is the receiver serial number.
11. A method as defined in claim 6, wherein said tag data element comprises at least a first portion and a second portion, said certain data element indicative of a first identifier being stored in said first portion, said second portion containing a data element indicative of a second identifier, said second identifier being derived on the basis of a certain identifier associated to a certain component of a communication system.
12. A remote control system comprising:
- a transmitter for transmitting a signal indicative of an action to be performed remotely, said transmitter including:
 - a) a first input for receiving a certain signal to be transmitted, said signal transmitting unit being operative to transmit said signal;
 - b) a computer readable storage medium suitable for storing a tag data element;
 - c) a second input coupled to said computer readable storage medium for receiving a data element indicative of a first identifier,

said signal transmitting unit being responsive to the reception of a certain data element to store in at least part of the tag data element an electronic representation of the certain data element indicative of the first identifier;

d) means for generating an output signal, said output signal being derived on the basis of the certain signal and on the basis of the tag data element;

e) an output for outputting the output signal;

- a remote receiver for sensing said output signal and for implementing locally an action in dependence upon a contents of the output signal.

13. A system as defined in claim 12, wherein said second input comprises an interface suitable for wireless data communication.

14. A system as defined in claim 12, further comprising a programming unit, said programming unit being suitable to transmit to the second input of said transmitter a data element indicative of a first identifier.

15. A system as defined in claim 13, wherein said interface suitable for wireless data communication is an infrared interface.

16. A system as defined in claim 13, wherein said certain data element indicative of a first identifier is associated to the remote receiver.

17. A system as defined in claim 16, wherein said first identifier is the receiver serial number.
18. An apparatus as defined in claim 12, wherein said tag data element comprising at least a first portion and a second portion, said certain data element indicative of a first identifier being stored in said first portion, said second portion containing a data element indicative of a second identifier, said second identifier being associated to said transmitter.
19. A communication device suitable for use in a remote control system, said communication device comprising:
- a) a computer readable storage medium suitable for storing a tag data element;
 - b) an input coupled to said computer readable storage medium for receiving a data element indicative of a first identifier, said signal communication device being responsive to the reception of a certain data element to store in at least part of the tag data element an electronic representation of the certain data element indicative of the first identifier;
 - c) a means for generating an output signal, said output signal being derived at least in part on the basis of the tag data element;
 - d) an output for outputting the output signal.
20. A communication device as defined in claim 19, wherein said tag data element comprises at least a first portion and a second portion, said certain data element indicative of a first identifier being stored in said

first portion, said second portion containing a data element indicative of a second identifier, said second identifier being derived on the basis of an identifier associated to said communication device.

21. A communication device suitable for use in a remote control system, said communication device comprising:

- a) means for storing a tag data element;
- b) means for receiving a data element indicative of an first identifier, said signal communication device being responsive to the reception of a certain data element to store in at least part of the tag data element an electronic representation of the certain data element indicative of the first identifier;
- c) means for generating an output signal, said output signal being derived at least in part on the basis of the tag data element;
- d) means for outputting the output signal.

22. A communication device as defined in claim 21, wherein said tag data element comprises at least a first portion and a second portion, said certain data element indicative of a first identifier being stored in said first portion, said second portion containing a data element indicative of a second identifier, said second identifier being derived on the basis of an identifier associated to said communication device.

23. A method for assigning addresses in a communication system, the communication system comprising a

transmitter unit and a receiver unit, said method comprising the step of:

- providing a receiver identifier uniquely characterizing the receiver unit;
- 5 - providing a transmitter identifier uniquely characterizing the transmitter unit;
- deriving a transmission address on the basis of the receiver identifier and the transmitter identifier;
- 10 - providing the receiver unit and the transmitter unit with the transmission address.

24. A method as defined in claim 23, wherein said receiver identifier is the receiver serial number.

15

25. A method as defined in claim 23, wherein said transmitter identifier is the transmitter serial number.

20

1/6

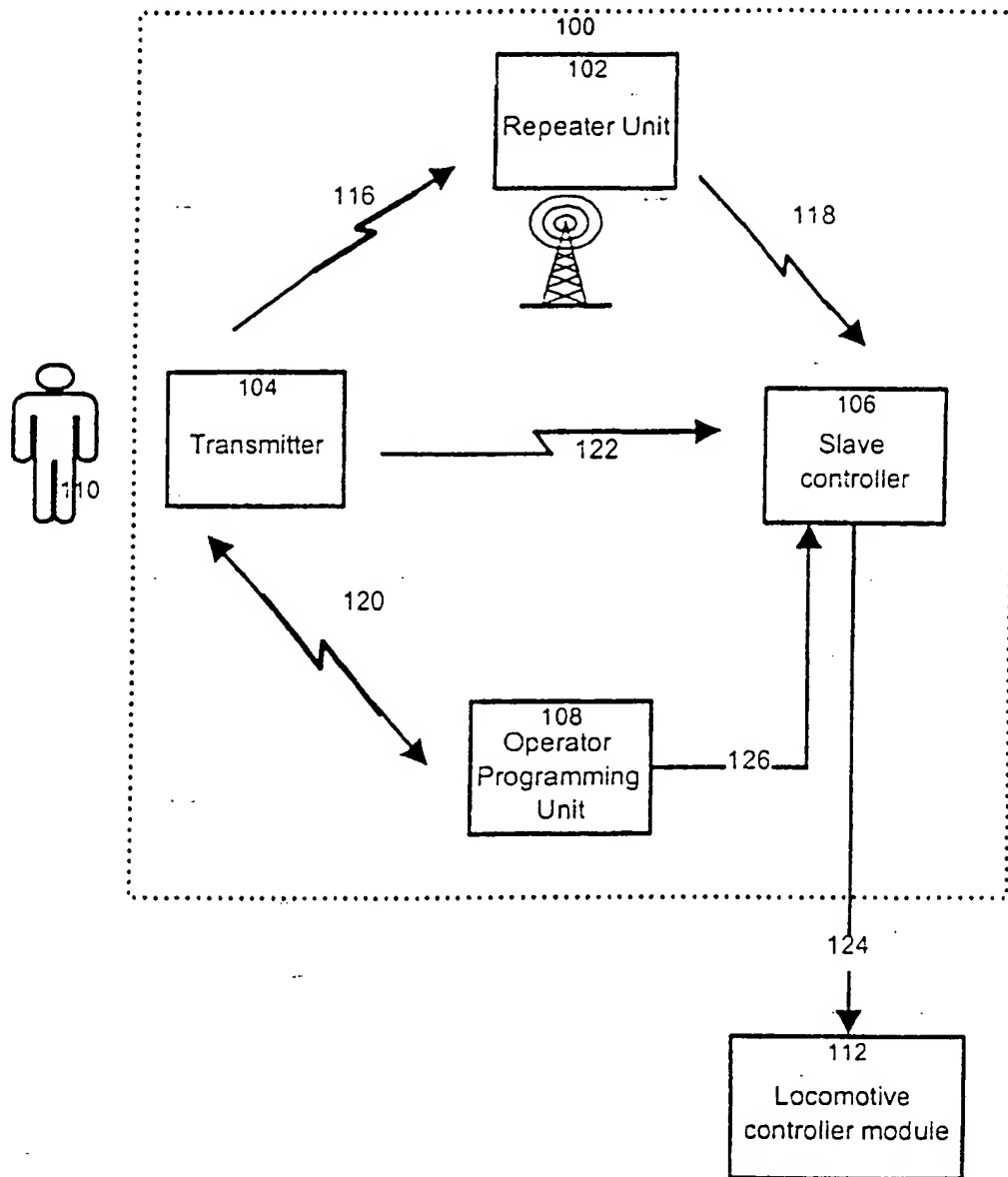


Figure 1

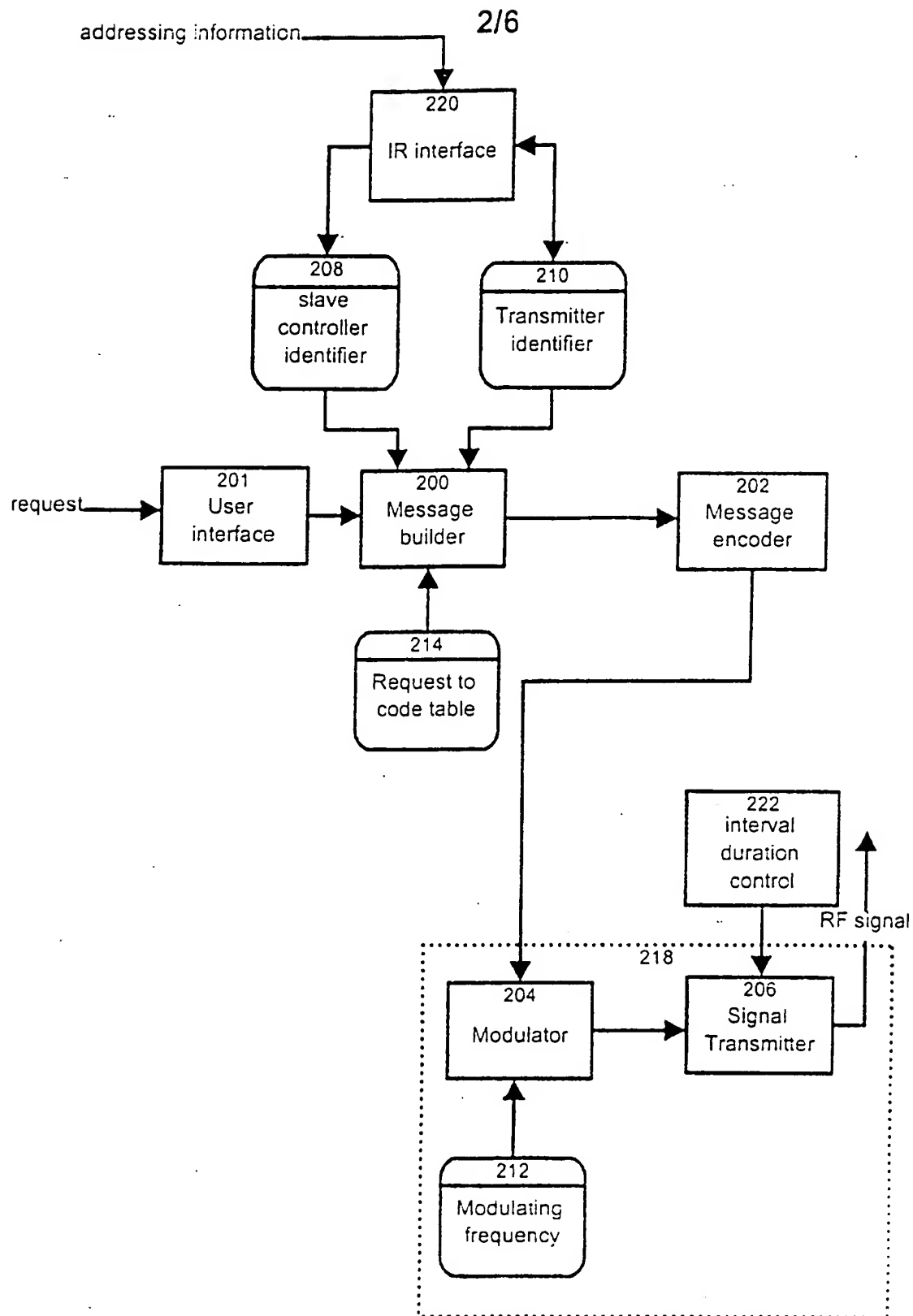


Figure 2

3/6

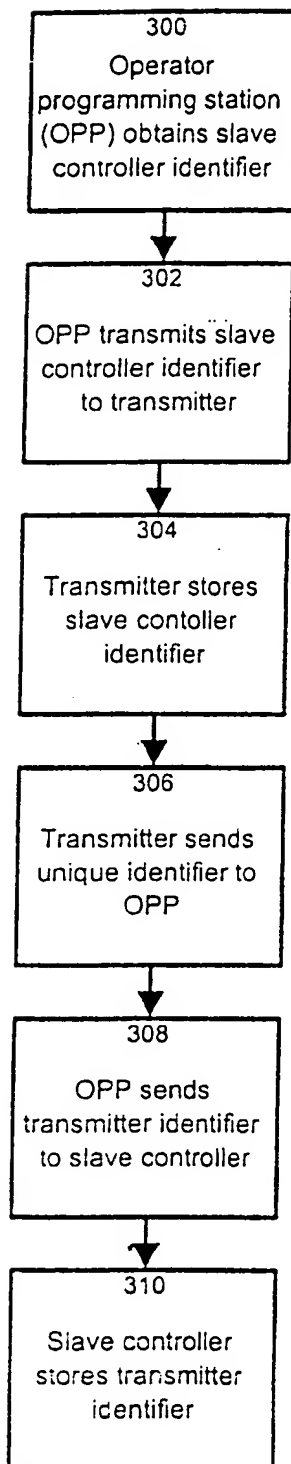


Figure 3

4/6

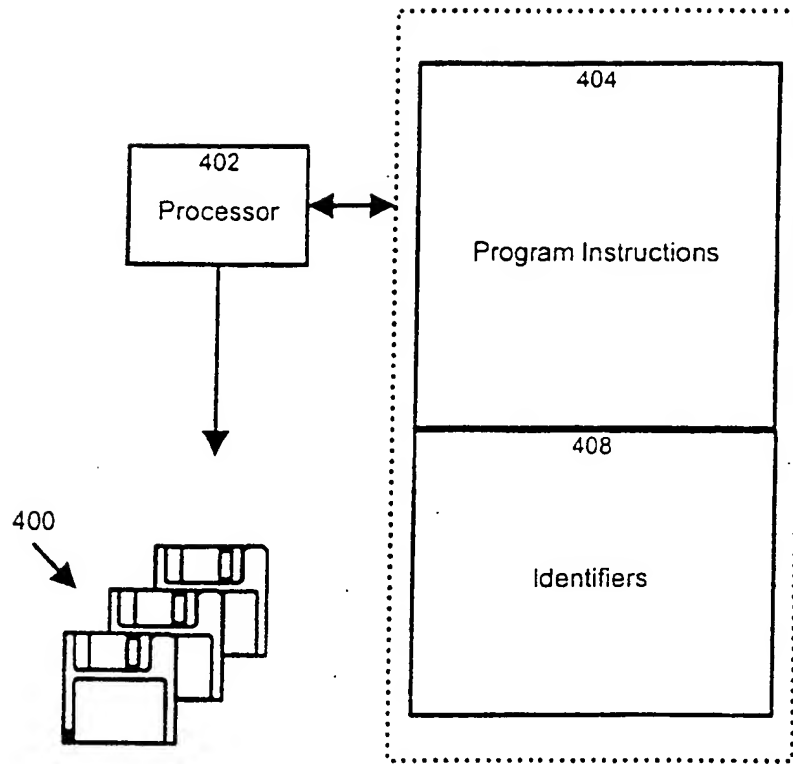


Figure 4

5/6

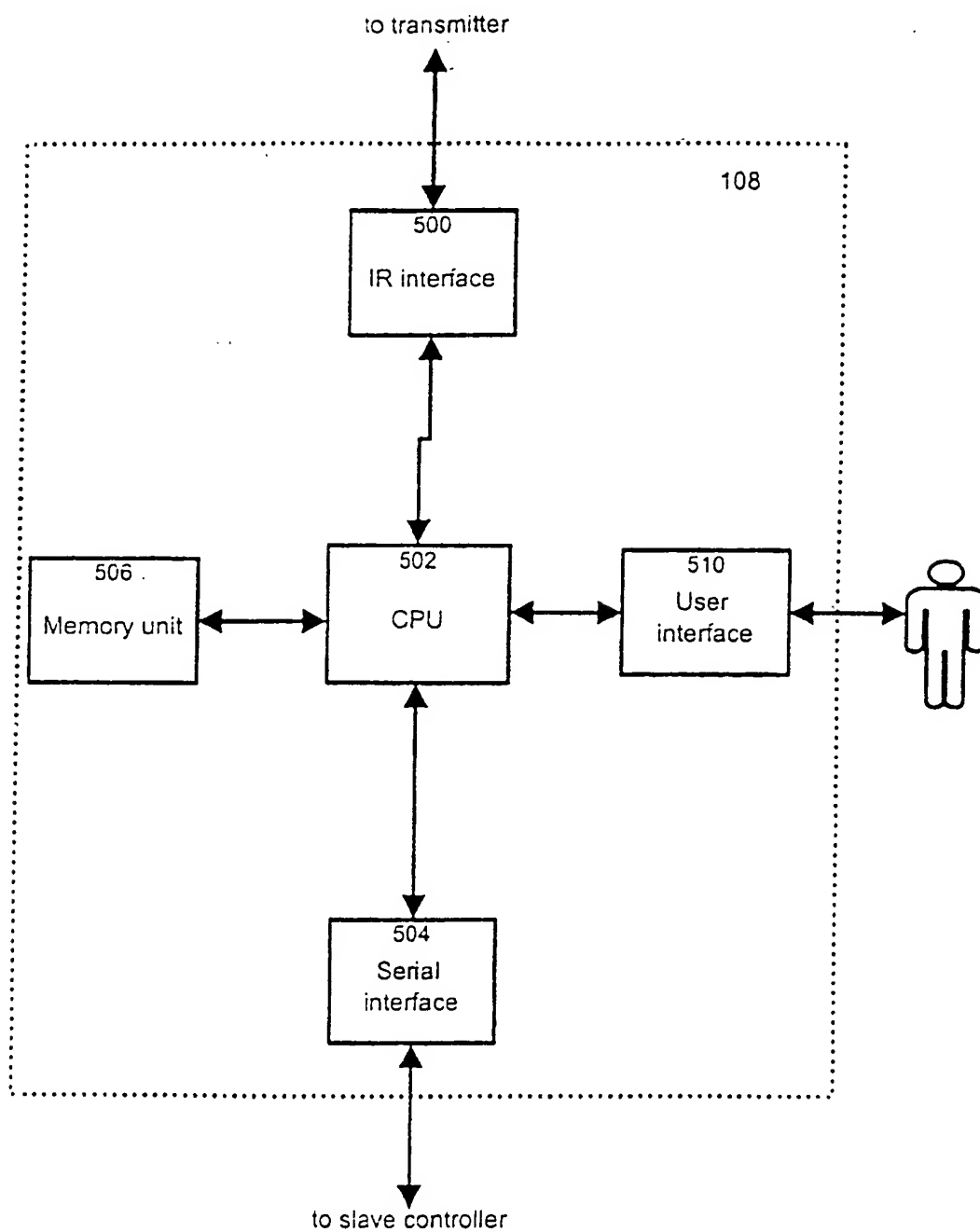


Figure 5

6/6

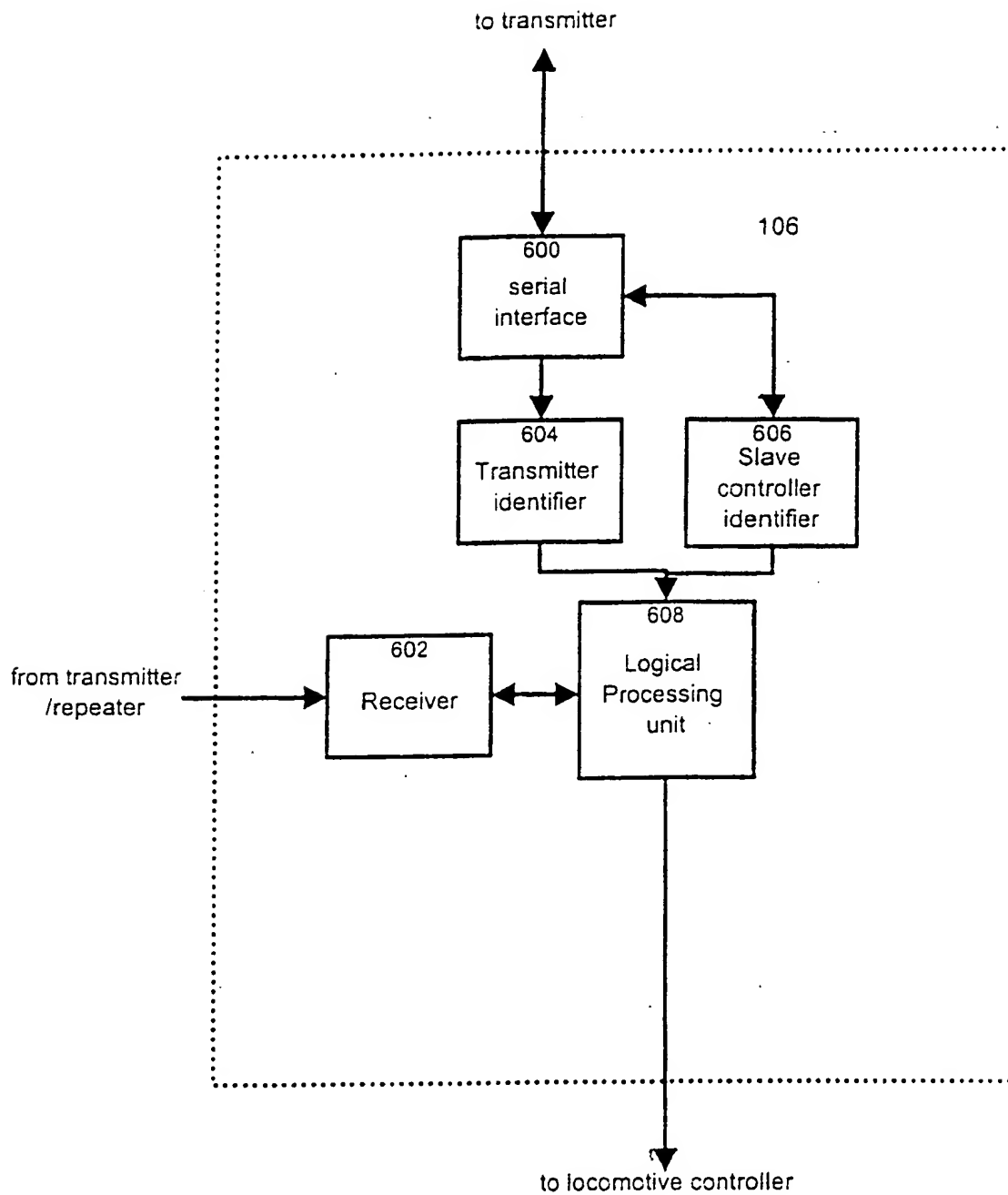


Figure 6

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No

PCT/CA 00/00023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B61L3/12 G08C19/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B61L G08C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 704 590 A (SONY CORP) 3 April 1996 (1996-04-03) the whole document	1-25
A	US 5 884 146 A (SIMMONS JEFFREY J) 16 March 1999 (1999-03-16) the whole document	1-25
A	US 5 495 520 A (KOJIMA SUSUMU) 27 February 1996 (1996-02-27) column 2, line 5 - line 54 column 3, line 21 - column 5, line 4; figure 1	1, 5, 6, 9, 11, 19-23
A	DE 42 42 231 A (DIEHL GMBH & CO) 16 June 1994 (1994-06-16) the whole document	1, 5, 6, 11, 12, 14, 18-23
-/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 April 2000

Date of mailing of the international search report

02/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Reekmans, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CA 00/00023

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 326 630 A (THEIMEG ELEKTRONIKGERAETE GMBH) 9 August 1989 (1989-08-09) -----	
A	US 3 639 755 A (WREGE WARREN R) 1 February 1972 (1972-02-01) -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CA 00/00023

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0704590 A	03-04-1996	JP 8102978 A US 5729210 A	16-04-1996 17-03-1998
US 5884146 A	16-03-1999	NONE	
US 5495520 A	27-02-1996	JP 2531349 B JP 7038955 A	04-09-1996 07-02-1995
DE 4242231 A	16-06-1994	EP 0602544 A	22-06-1994
EP 0326630 A	09-08-1989	NONE	
US 3639755 A	01-02-1972	NONE	